

CAI
CΦ
-80C17

The Canadian Space Program; Five-Year Plan (80/81-84/85)

COMMUNICATIONS

The Canadian Space Program; Five-Year Plan (80/81-84/85)

CAI
CΦ
-80C17

Serial no. DOC-6-79DP
Discussion Paper
January 1980

DEPOSITORY LIBRARY MATERIAL






© Minister of Supply and Services Canada 1980

Cat. No. CO 22-23/1980

ISBN 0-662-50681-2

Contents

<i>Chapter</i>	<i>Page</i>
Object	5
1 Background	7
2 Factors	15
3 Alternatives	27
4 Financial Considerations	33
5 Federal-Provincial Relations	35
6 Other Considerations	37
7 Interdepartmental Consultation	39
8 Conclusions	41
<i>Annex</i>	
A Canadian Space Industry Sales	42
Government Expenditures in Space	43
Sales to Government, as % of total sales	
B Canadian Space Program	45



Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761115512741>

Foreword

This discussion paper was presented to the federal Cabinet by the Minister of Communications, as the Minister responsible for Space, in January, 1980. The document represents an analysis by the Inter-departmental Committee on Space of proposals made by several departments on space research and development programs for Canada over the next five years.

It has been reprinted here in full, in recognition of the importance of space research and development to Canada, and the need for medium-term planning in this area. This proposed five-year plan has not been fully considered by the Government, however decisions have been taken on three urgent projects, approval of which was announced on January 21 and 23.

This publication is also in keeping with the Government's determination to encourage public awareness of such internal documents as soon as possible.

Object

To report, as directed by Cabinet, on Canada's space research & development program and its effect on the Canadian space industry.

1

Background

General

In 1963, the government began a policy of transferring space technology from government laboratories into Canadian industry to enable it to increasingly supply domestic requirements and to compete in export markets. This decision created a space manufacturing industry in Canada. Confirmed and strengthened by successive governments, the policy, restated in 1974 and implemented by operating departments within the coordinating framework of the Interdepartmental Committee on Space (ICS), is to utilize Canadian space technology to meet Canadian needs, through research and development programs, in which we seek the collaboration and contributions of other countries. The ICS was directed (224-78RD) "to provide (annually)....a list of proposed space programs in order of priority.... taking industrial loading into account".

Since the establishment of Telesat Canada in 1969, decisions have been taken on four series of ANIK communications satellites to extend telephone, television and radio services throughout Canada on a commercial basis. While it was necessary to rely on U.S. prime contractors for the construction of the first three of the series, the latest — ANIK-D — will be built in Canada. The government is contributing a grant of \$19.4M to Telesat to cover the additional costs of procuring the ANIK-D series from the Canadian supplier. In addition, the government is spending \$15M to upgrade the David Florida Laboratory as an integration and test facility for these and other satellites. All of Telesat's satellites to date have been launched by the U.S. National Aeronautics and

Space Administration (NASA).

In 1976, a Canadian-built experimental broadcast satellite, HERMES — the first of its kind in the world — was launched by NASA. NASA and the European Space Agency (ESA) both collaborated in this program.

In 1980, a Canadian-designed and built Shuttle Remote Manipulator System (SRMS) will be carried in NASA's Space Shuttle, a re-usable vehicle intended to replace expendable rocket launchers. As a Canadian contribution to the technological and industrial base of the Space Shuttle program, the objective is to assure Canada preferred access to launching services and to create a long-term market for related Canadian products.

Cloud pictures of weather over Canada from U.S. meteorological satellites have improved forecasting greatly since 1963. Since 1972, space receiving stations have been operated on Canadian soil to retrieve data from U.S. LANDSAT remote sensing satellites, for use by federal and provincial governments and the private sector in monitoring and managing resources and the environment. More recently, data also were received from SEASAT and NOAA satellites.

Canada has recently joined with the USA and France in a Search and Rescue Satellite program (SARSAT), to test and demonstrate the use of a satellite to detect and locate aircraft and marine disasters, with the objective of saving more lives and reducing the cost of rescue operations. The USSR is also participating in the SARSAT program and Japan is pressing to participate.

The decision was taken early in 1979 to participate in INMARSAT, an international undertaking to provide communications by satellite for ships on the high seas. Teleglobe Canada is our operating entity in this joint venture with all the major shipping nations of the world, as it is also in INTELSAT, an international commercial consortium providing international service amongst 100 nations of the world.

In 1978/79, the government's space budget (which does not include Telesat's expenditures) amounted to \$95.7M, apportioned as follows:

- 9% to bilateral and multilateral cooperation including LANDSAT, SEASAT, ISIS and ESA programs;
- 23% to new communications services, including direct-to-home television, telemedicine, tele-education, via the HERMES and ANIK-B experiments;
- 43% to major programs and support of Canadian industry, including SARSAT, the SRMS, ANIKs-C and -D and the extension to the David Florida Laboratory (DFL);
- 25% to government operations support activities.

This breakdown of expenditures by program corresponds to the priorities defined by the Government and reflected in its Space Policy promulgated in 1974:

- the importance for Canada to gain access to the technology of space applications through cooperation with other countries and the contribution which Canada can make to the development of the world's scientific and technological knowledge through collaboration in international scientific satellite programs;
- the importance of communications to Canada and the role of satellites in improving such services, particularly in the rural and remote regions of the country;
- the economic importance of building a viable and competitive space industry;
- the need to optimize the use of talent and other resources, through improved coordination among government departments, by designating lead agencies for specific activities, and by planning, setting priorities, organizing and managing major programs on an interdepartmental basis.

Current Major Programs

These programs comprise a significant Research & Development element and are generally multidisciplinary both in terms of R&D content and potential user application. Each one is managed by a lead department, under the overall guidance of an interdepartmental program review board.

Space Science Program

Since 1955, Canada has operated a sounding rocket research program based at Fort Churchill, Manitoba, and developed the Black Brant series of rockets. In 1962 the scientific satellite program began with the launch of Alouette I, followed by Alouette II (1965), ISIS I (1969), ISIS II (1971). Scientists in Canadian universities and government laboratories have made major discoveries about the upper atmosphere over Canada using these satellites and rockets.

The National Research Council of Canada is the lead agency for space science, and coordinates the program through the Associate Committee on Space Research.

SRMS Development Program

The Shuttle Remote Manipulator System is an arm-like device which will be used to deploy payloads, satellites and other space devices from the cargo bay of the Space Shuttle Orbiter vehicle and to retrieve recoverable payloads. The SRMS operates under computer-assisted remote control and can manipulate objects with a mass of up to 29,500 Kg. Signature of a contract to supply NASA with additional assemblies is imminent.

The National Research Council of Canada (NRCC) is the lead agency and the Interdepartmental SRMS Review Board is chaired by NRCC's Vice-President (Laboratories and Scientific Services).

HERMES and ANIK-B Experimental Programs

HERMES is an advanced technology communications satellite launched in January 1976 which, for the first time, enabled the performance of communications and satellite broadcasting experiments in the 14/12 GHz frequency bands at very high power levels. The ANIK-B satellite, launched in December 1978, in addition to supplementing Telesat's operational capability in the 6/4 GHz bands, provides a continuing capability for a program of extensive and varied communications pilot projects in the 14/12 GHz band, at lower power than HERMES.

These programs are managed by the Department of Communications and the Direct Broadcast Satellite Review Committee is chaired by the Department's ADM (Space Program).

ANIK-C and ANIK-D Satellites, and DFL

The first of three ANIK-C satellites, each operating in the 14/12 GHz band, will be launched in the last quarter of 1981 and will form the backbone of east-west telecommunications by satellite in Canada in the 1980s. Two ANIK-D satellites, the first of which will be launched around 1982, will succeed the current ANIK-A satellites which provide mainly nationwide TV distribution and communications services with the North in the 6/4 GHz band; ANIK-D is the first commercial satellite for which prime-contractorship was awarded to a Canadian firm (SPAR).

The David Florida Laboratory at CRC is a national test facility for integration, assembly and environmental testing of space components and communications satellites, to determine, under simulated conditions (thermal vacuum chambers, vibration), their ability to survive the rigors of launching and the hostility of outer space. The facility is currently being expanded to support a Canadian prime contractor capability, including the integration and testing of complete spacecraft.

The Department of Communications has management responsibility for the ANIK C/D support programs as well as for the related extension to the DFL facility. The ANIK C/D Review Board is chaired by the Department's ADM (Space Program).

SARSAT Experimental Project

SARSAT is a joint Canada-France-USA experimental project which is intended to demonstrate the use of spaceborne technology for the detection and location of emergency beacon signals emanating from aircraft or ships in distress. The experiment will be carried aboard three U.S. weather satellites, and a 15-month period of evaluation is expected to begin with a first launch in 1982.

The Department of National Defence is the lead agency for Canada, and the Canadian SARSAT Review Board is chaired by the Department's ADM (Material).

Remote-Sensing Satellite Programs (LANDSAT, SURSAT, SEASAT)

The LANDSAT satellite system gives information about the earth's surface, which is being found to be increasingly valuable for crop inventory, forest and wildlife management, water resource management, land use mapping, ice reconnaissance, and mineral and petroleum exploration. LANDSAT-1 was launched in July 1972 and was followed by LANDSATs-2 and -3 in January 1975 and March 1978 respectively. LANDSAT-D, which is expected to be launched by NASA in 1981, will provide better color and spatial resolution (30 vice 80 metres) and, consequently, more detail and an improved identification capability, but will require the Canadian earth stations at Prince Albert, Sask, and Shoe Cove, Nfld. to be extensively modified.

SURSAT was established in 1977, as an interdepartmental project, to determine the feasibility of using satellites to assist in meeting surveillance needs forecast for the period 1980-2000 over the 200-mile coastal zone. These needs include daily all weather monitoring of sea ice, wind and sea state, ocean pollution, ships, oil rigs and navigational aids. The project included participation in the U.S. SEASAT-A experiment, conducting a complementary research and development program, and consulting with potential international partners regarding a joint operational system.

SEASAT was a U.S. program using a satellite to monitor the oceans and to provide continuously updated reports on weather and sea conditions. SEASAT-A was launched in June 1978 and provided extremely useful data, though it unfortunately failed after 4 months in orbit. One technique called Synthetic Aperture Radar (SAR) is of particular interest to Canada, within the SURSAT program, since it affords an all-weather 24-hour capability for surveillance and has proven its effectiveness for monitoring ice and sea conditions. It also demonstrated reasonable capability for monitoring shipping. McDonald, Dettwiler Company of Vancouver developed a unique capability in the computer processing of SAR data.

The Department of Energy, Mines & Resources is the lead agency for these programs and the Interagency Committee on Remote Sensing (IACRS) is chaired by the Department's ADM (Science & Technology).

Meteorological Satellites

Since 1963, Canada has acquired cloud pictures and other data from U.S. satellites, using its own earth stations. The meteorological services of USA, Canada and other members of the World Meteorological Organization operate data acquisition, communications, and processing networks to provide a truly global system for meteorological information. R&D activities are undertaken and coordinated both to meet national needs and to advance the global capability.

The Atmospheric Environment Service, operated by the Department of the Environment, is the responsible agency.

Status of Major Programs

Space R&D projects have a defined lifespan, usually two to six years. As indicated in the following table, current projects are reaching completion, and prudent planning requires that decisions be taken in good time, to pace departments' needs for new space R&D projects at a rate Canadian industry can absorb.

Major Space Projects Presently Approved
(Current-year \$M)

	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85
Space Science	8.1	3.9	2.67	2.88	3.11	3.36	3.63	3.92
SRMS	22.30	28.50	11.12	3.62	—	—	—	—
Hermes	0.98	0.57	—	—	—	—	—	—
ANIK-B	9.00	21.40	2.72	2.92	—	—	—	—
ANIK-C/D, DFL	0.80	2.94	10.80	3.95	1.48	—	—	—
SARSAT	0.70	2.43	4.33	2.47	0.72	—	—	—
LANDSAT	4.08	2.95	2.87	2.69	3.10	3.38	3.50	3.50
SURSAT	1.74	3.43	1.18	—	—	—	—	—
Environmental Satellites	1.71	2.27	2.36	2.30	2.44	2.70	2.92	3.15
Total	52.01	71.17	41.05	23.97	14.35	9.44	10.05	10.57

Operations Support

Operations support for these programs comprises the total support expenditures provided by departments through their laboratories and technical centres. Such support will amount to about \$22M in FY 79/80. There are three such centres:

- The *Communications Research Centre* (CRC) in Ottawa, where all the equipment and facilities necessary for satellite development are located, is connected to NASA's satellite tracking station network, controls Canada's scientific and experimental satellites, and operates telemetry and data processing facilities. CRC is operated by the Department of Communications, and the space component of its operating resources for FY 79/80 include 232 person years and an overall budget of about \$10M;
- The *Canada Centre for Remote Sensing* (CCRS) in Ottawa processes LANDSAT and SEASAT data obtained at its Prince Albert (Sask.) and Shoe Cove (Nfld.) earth stations. CCRS is operated by the Department of Energy, Mines &

Resources and its resources for FY 79/80 include 106 person years and a budget of about \$10M. This includes an airborne remote sensing R&D program as well as a satellite program;

- The *Rocket Research Range* at Fort Churchill is the main launch range in Canada for rockets carrying Canadian and foreign experiments into the upper atmosphere in the auroral region.

The range is operated by the National Research Council of Canada and its resources for FY 79/80, including those of the support base at Gimli, Man., include 25 person years and a budget of \$3M.

Industry Support

Direct support to industry, through grants and contracts to promote the development of new products by Canadian firms, is provided by the departments of Industry, Trade & Commerce; Supply & Services and Communications. These contributions, which totalled \$6.5M in FY 78/79, can be broken down as follows:

- The Defence Industry Productivity (DIP) and the Industry Modernization for Defence Export (IMDE) programs of the Department of Industry, Trade & Commerce provided \$3.1M in FY 78/79 for shared cost projects;
- The Unsolicited Proposal Program of the Department of Supply & Services supported 11 contracts during FY 78/79, with a value of about \$1.4M;
- The Department of Communications has the responsibility for a program of spacecraft subsystems and components, which is executed through contracts with Canadian industry, with the objective of developing new products for which there is a perennial market. Expenditures in FY 78/79 totaled \$2M.

Moreover, indirect support to industry is given by all federal departments under the Contracting-Out Policy.

2

Factors

The Need for a Canadian Space Program

As may be gleaned from the preceding historical account, Canada's interest in, and use of, space systems have grown slowly but assuredly over the past two decades and, for reasons of geography and demography are expected to continue to develop in the foreseeable future.

Because of the high economic and social dividends which can result from the effective and rational use of space technology, the high cost of satellite systems and the need to keep abreast of a rapidly-developing technological field, it is important that a country like Canada ensure that its limited resources are utilized in an effective and opportune manner, that duplication of effort is avoided, that a technology base is developed continually to meet future needs, and that all activities in space are blended into a coherent program able to assist in meeting many national goals. This is particularly true in respect of government programs which must meet a wide variety of requirements with effectiveness and parsimony.

In order to meet its requirements for space systems, Canada could follow a number of approaches, ranging from complete foreign dependency to complete self-sufficiency. The former was rejected at the outset of the Canadian space program beginning with the construction in Canada of the first Alouette satellite and its successors, followed in 1963 by the Government's declared objective of developing technology in Canadian industry; then, in 1970, the decision to build the Communications Technology

Satellite (CTS) with the objective of further developing the industry as well as meeting future Canadian requirements; then, in 1975, the decision to establish a prime-contractorship in Canada for Canadian spacecraft. At the same time, it was recognized that Canada could not afford the development of a launching capability — which could cost several hundred million dollars per annum for many years to come — and would have to rely on launching services of other countries. To date, Canada has utilized the services of the U.S. National Aeronautics & Space Administration under conditions which can be considered reasonable. In order to increase her ability to obtain foreign launchers for her future satellite systems, Canada has sought participation in the national programs of supplier nations. Thus, the National Research Council decided upon the design and construction of the Remote Manipulator System as Canada's contribution to the Space Shuttle program of the U.S. At the same time, Canada has developed cooperative links with the European Space Agency, whose Ariane launcher could, in the early '80's, prove to be a viable alternative.

Current Government Policies

The sum total of events and decisions taken over the years, a few of which have been described in the preceding section, are elements of an evolving space policy which various Governments have consistently pursued. The principal policy statements made by Governments since 1963 can be paraphrased briefly as follows:

- 1963 • The Canadian Ionospheric Research program was approved, with the assumption that related R&D would be performed in Canadian industry;
- 1969 • Government space efforts should be diverted from ionospheric studies to satellite technology programs;
 - The Interdepartmental Committee on Space was established to review Canadian space activity, recommend optimum use of resources, consider Federal policy for space activities and recommend appropriate plans and proposals;
 - The Telesat Canada Act was passed directing the Company, inter alia, to utilize to the extent practicable and consistent with its commercial nature, Canadian research, design, and industrial personnel, technology and facilities in research and development connected with its satellite systems;
- 1970 • The Communications Technology Satellite (Hermes) program was authorized with the objective of further developing the Canadian space industry and of meeting future national needs;
- 1972 • A Memorandum of Understanding was signed by Canada and the European Space Research Organization for cooperation on Hermes in recognition of the entré this would provide Canadian industry into the markets developed

- by Europeans;
- 1974 • "A Canadian Policy for Space" was adopted, stating:
- the government endorses the principle that a Canadian industrial capability for the design and construction of space systems must be maintained and improved through a deliberate policy of moving government space research and development out into industry;
 - government purchasing policies should encourage the establishment of a viable research, development and manufacturing capability in Canadian industry;
 - Canada will continue to rely on other nations for launch vehicles and services and we should enhance access to such services by participating in the supplying nation's space program;
 - departments involved should submit plans to ensure that, to the fullest extent possible, Canada's satellite systems are designed, developed and constructed in Canada, by Canadians, using Canadian components;
 - Canada's primary interest in space should be to use it for applications that contribute directly to the achievement of national goals;
 - utilization of space systems for the achievement of specific goals should be through activities proposed and budgeted by departments and agencies within their established mandates;
 - at the international level, Canada's ability to use space should be furthered by participating in international activities for the use and regulation of activities in space, negotiating agreements for the continuing access to science, technology and required facilities, and maintaining knowledge of foreign space activities in order to respond quickly to potential opportunities and threats to national sovereignty, and at the national level, Canada's ability to use space should be furthered by the support of research appropriate to the need to understand the properties of space, the potentialities of space systems, and the search for potential applications, and technology programs to develop the industrial capability essential to meeting future requirements for operational space systems.
- 1975 • The government should explore the setting-up of a prime contractor for Canadian spacecraft;
- The ICS was given the task of coordinating spacecraft procurement activities so as to maintain a viable spacecraft manufacturing industry in Canada;
- 1976 • Exploratory talks with the European Space Agency were authorized to determine satisfactory terms for upgrading Canada's relationship with the Agency;
- 1977 • Discussions with appropriate agencies of other nations,

or international bodies, were authorized with a view to possible international cooperation in the development of a surveillance satellite system;

- It was determined that a priority objective of Canada's space program be to demonstrate, as soon as feasible, the capability of SPAR Aerospace Ltd. to compete as a prime contractor for communications satellites.
- 1978 • The ICS was given the task of providing Treasury Board each year with a list of proposed space programs in order of priority with an implementation schedule and cash flow, and that in assigning priorities, the ICS must take industry loading into account;
- The Minister of Communications was directed to apply more stringently the Canadian content provisions of the Telesat Canada Act as a means of implementing industrial policy;
 - The Department of Communications was directed to provide as a service to all Canadian space companies, access to the integration and test facilities of the Department's David Florida Laboratory; and
- 1979 • The earlier policy of supporting the development of a Canadian prime contractor for satellites was reaffirmed.

Coordination of Government Activities in Space

Currently, the coordination of space activities amongst federal government departments is done through the Interdepartmental Committee on Space (ICS), which was established in 1969 and provided with a permanent secretariat in 1975. The following departments are members of the Committee:

Department of Communications
Department of Energy, Mines & Resources
Department of the Environment
Department of External Affairs
Department of Fisheries & Oceans
Department of Industry, Trade & Commerce
Department of National Defence
National Research Council
Ministry of State for Science & Technology

The Treasury Board and the Department of National Health and Welfare are observers.

The duties of the Committee are:

- To coordinate spacecraft procurement activities so as to maintain a viable space industry in Canada.
- To review Canadian space activities, including that of Federal Government departments and agencies, the universities, and industry, and to make recommendations concerning the optimum use of resources, the coordination of space activity, and the dissemination of information on such space activity.

- To consider Federal policy for space activity in relation to national interests, needs and opportunities and to formulate and recommend appropriate plans and proposals.
- To make recommendations concerning cooperation in the space activities of foreign and international entities in the best interest of Canada.
- To report annually on February 1st, or more often if desirable, to the Minister of Communications.

Pursuant to its mandate, the ICS is expected to prepare every Fall a global submission to Treasury Board constituted of all new space projects proposed by departments for the following year with a view to providing the Board with a full perspective of new space proposals, their justification and their impact on the health of the Canadian space industry. Such a submission has been prepared this year, but is being held in abeyance pending instructions from Cabinet on the proposed space program described in this paper and its parent Memorandum.

While it is not the intention of this paper to discuss the merits of the ICS as the coordinating mechanism for the government's space activities, it may be useful to point out that, as early as 1967, the Science Council of Canada recommended the establishment of a central agency for planning and implementing a Canadian space program. Since then, further suggestions with the same intent have been voiced both from within and outside government, the most recent consisting of a brief from the Air Industries Association of Canada; and about a year ago, comments by the Vice-Chairman of the Science Council were followed by a study performed by the Ministry of State for Science & Technology, entitled "A Review of the Effectiveness of the Present Approach to Implementing Canada's Space Program", which has been made available to Ministers in recent months. This is a question which the government may wish to address separately, as part of a broader objective of consolidating and strengthening Canada's capability in Space.

New Project Proposals

Several government departments have developed proposals in certain key areas of space activity which are intended to maintain and enhance the nation's access to the benefits of space technology. While, in the past several years, significant strides have been made in the area of satellite communications, in which the pace should be maintained, there are other areas, particularly in remote sensing, where to date Canada has had to rely on its southern neighbour for data about Canada gathered by U.S. satellites. In order not to be totally dependent on the goodwill of the U.S. for such data, it is being proposed that Canada put herself in the position of becoming an essential contributor to a proposed European remote sensing program, and also eventually contribute to the planning and implementation of similar U.S. and international programs. This will

guarantee to Canada, in the long-term, continued access to the data obtained by these systems and their successors and generate within Canadian industry an activity commensurate with her contribution to their costs. For a resource-based and trading nation like Canada, the value of such data cannot be overemphasized, particularly in view of the fact that other nations—many of them our competitors in world markets—will have such data to use to advantage.

The total number of new projects is 15. These can be categorized as R&D-intensive, which includes the majority of the proposals, and Operations-oriented. A secondary breakdown into activity areas produces the following classification:

Research & Development

Remote Sensing

- Technical studies prerequisite to a Canadian radar development program.
- A Canadian radar development program (subject to the above prerequisite).
- Utilization of new meteorological satellites.
- A joint Canada/U.S.A. meteorological satellite research program.

Space Science

- A joint NRCC/NASA Space Science Program.

Communications

- Engineering definition studies prerequisite to a multipurpose satellite system (MUSAT).
- Planning studies for a direct satellite broadcasting system (DBS).
- Extension of the ANIK-B experimental program.

Industry Support

- An increase of DOC's technology development program.
- Industry support in its bid for the NATO-IV satellite contract.
- Support of new international initiatives.

Operational

Remote Sensing

- Arrangements for receiving data from LANDSAT-D satellites.

Communications

- The construction of the MUSAT system (subject to the results of the Engineering Definition Study).

The individual projects are described in detail in the accompanying Annex B. However, the following four deserve to be high-lighted because of their special significance to governmental, industrial and commercial activity in Canada.

LANDSAT-D (EMR)

The LANDSAT-D satellite is scheduled to be launched by NASA in 1981, to replace LANDSATs 2 and 3 now in orbit.

LANDSAT-2 may cease to function anytime and LANDSAT-3 is expected to last at least until 1981. Through the use of a new thematic mapper covering a much broader spectrum of measurements, this satellite will provide better color discrimination and spatial resolution (30-metre, vice 80) and, consequently, greater detail and an improved identification capability over the present satellites. Extensive changes will be required to the Canadian earth stations so they can receive and process this improved data; this will cost \$4.1M (1979 dollars). Further major station upgrading should not, however, be required during the 1980s, if announced U.S. plans to retain the LANDSAT-D technology throughout that period are followed. A new agreement with the U.S.A. will be required since the present agreement expires in 1980. The total cost to Canada for this program is estimated at about \$13M (1979 dollars) over the period 1980 to 1983, including additional NASA annual charges of \$U.S. 250,000 to read out the LANDSAT satellites with the Canadian ground stations. This project also includes an interdepartmental joint training and technology transfer activity with the Provinces to integrate effectively remote sensing technology into the nation's operational environment and resource management activities. If the government were to decide *not* to proceed with this program, approximately 1000 Canadian users would be forced to purchase data about Canada from U.S. sources beginning in 1981, possibly at higher prices. Canadian users could not expect to get faster service on data from the U.S. than any other nation of the world which does not have its own readout facilities.

Satellite Radar Development Program

While Canada is a user of remote sensing satellites and has developed a capability in receiving processing and utilizing data which has received world-wide recognition, she has not contributed to the actual design and construction of the satellites themselves. Developing the ability to do so is considered essential, and because of the high costs involved, collaboration with other countries appears as the most cost-effective and mutually beneficial course to follow. The European Space Agency, following a planning phase in which we have participated to the extent of having responded to the Agency's request for comment and criticism, has now embarked upon a "Preparatory European Remote Sensing Satellite Program". Participation in this program could be of significant benefit to Canada in acquiring the technological expertise needed to build in Canada the Synthetic Aperture Radar package, a technique particularly relevant to Canadian requirements, irrespective of which international partner may be chosen for further cooperation. Since the European program is already underway, the option for Canadian participation should be exercised as soon as possible. The cost of such participation would be \$1.7M over FY 79/80 to 81/82. A decision not to proceed will result in the loss of an opportunity to influence the design to meet Canada's

satellite surveillance needs in the mid-80s and to embark her industry on the development of the technology required to build an actual follow-on operational system. This second phase, which would comprise the fabrication of equipment to be carried aboard ESA and/or NASA satellites, would cost an estimated \$81M in 1979 currency.

Multipurpose Satellite – MUSAT (DOC)

The Department of Communications has aggregated the needs of federal and provincial departments for press-to-talk voice communications with ships, aircraft and field parties in the Canadian North. Provision of these services over a common-user system would afford efficiency and cost-savings not available by other means; the Department of National Defence would use about half of the satellite's capacity. The ground stations working with MUSAT would be small, economical, flexible and easy to operate. A second-generation MUSAT could use ground stations small enough to fit an attaché case. The system would also be designed for system protection and message security when required.

The DOC proposes an engineering definition study phase (EDSP), leading to the construction of a satellite by Canadian industry during the 1981-84 period. The cost of the EDSP is \$1.95M. Implementation could then be carried out, either by a capital investment by the Government at an estimated cost of about \$158M in 1978 currency, or by the telecommunications carriers or Telesat Canada. In the latter case, government users would pay for service on receipt, under terms negotiated with the satellite owners.

Space Science Program (NRCC)

Canada's last scientific satellite, ISIS II, was launched in 1971. A new cooperative space science program has been negotiated with NASA. Its objectives are to sustain and improve Canadian research competence in the space sciences; to provide a significant fraction of new knowledge needed by Canada to base decisions on the future use of space and to provide access to the remainder of the knowledge generated by related NASA programs; to train young scientists and engineers in a variety of space disciplines of interest to Canada; and to provide opportunities for industrial innovation in Canada. The program will consist of three separate contributions to the Shuttle/Spacelab missions; two ground-based observational systems in support of a NASA study of the origins of plasma in the Earth's neighbourhood; the processing and storage of data from both ground-based and satellite observations; and a mechanism for funding future Canadian responses to NASA's "Announcements of Opportunity". The 7-year program is expected to cost about \$32M, in 1979 dollars.

New Project Costs

Detailed costs for each project are given in the table of page 2

of Annex "B". For each area of activity identified earlier, the cost over the next five years are as follows:

<i>Budget-Year Dollars \$M</i>						5-Year
Activity	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Totals
<i>R&D</i>						
Remote Sensing (PY)	2.95 (4)	8.57 (8)	15.63 (10)	33.74 (11)	43.74 (11)	104.63
Space Science	4.53	6.48	9.05	9.37	6.25	35.68
Communications (PY)	2.76 (12)	4.67 (10)	4.17 (7)	—	—	11.60
Industry Support	4.24	12.90	17.10	18.48	4.08	56.80
R&D Total (PY)	14.48 (16)	32.62 (18)	30.32 (17)	61.59 (11)	54.07 (11)	208.71
<i>OPS</i>						
Remote Sensing (PY)	3.61 (2)	5.48 (12)	4.94 (12)	1.93 (12)	2.09 (12)	18.05
Communications	—	—	25.56	71.68	77.82	175.00
OPS Total (PY)	3.61 (2)	5.48 (12)	30.50 (12)	73.61 (12)	79.91 (12)	193.11
Total Program (PY)	18.09 (18)	38.10 (30)	76.45 (29)	135.20 (23)	133.98 (23)	401.82

The additional person-years are above 79/80 levels and represent 35 actual positions, of which 12 are temporary.

Industrial Aspects

With the announcement of a Policy for Space in 1974, Canada joined other industrialized nations in formally acknowledging the economic, social and scientific benefits that derive from an active involvement in space. From an industrial vantage, the decision to develop an indigenous productive capability was primarily aimed at satisfying domestic space systems needs, providing high technology employment opportunities and enhancing the industry's ability to penetrate additional export markets.

Considerable momentum in achieving these industrial objectives has been gained over the past five years as a result of government support in the form of policy, program and investment decisions. These measures have enabled the industry to progressively increase its level of competence and responsibility, to develop new skills and products, and to gain in confidence, reputation and competitiveness. The Canadian space industry has advanced considerably from its origin as a supplier of components and as a build-to-print manufacturer. With the award of the ANIK-D prime contract to SPAR Aerospace, Canada is on the

threshold of having demonstrated a commercial space systems capability. Accompanying this evolution has been a rapid expansion of the industry's capacity in response to growing sales. For the current year, the Air Industries Association of Canada is projecting total industry sales of \$138 million — a fourfold increase in five years. In addition, export business has steadily improved and is expected to account for approximately 40% of this year's sales volume. Employment within the industry now stands at 2,240, an increase of about 15% over last year.

Notwithstanding the above progress, space industries throughout the world are generally recognized as requiring continuing government support. Without exception, governments remain the largest single customer for their space industry's products and services. In Canada, approximately 60% of total industry sales have, over the past several years, been derived from government-sponsored programs. As the industry matures, it should be in a position to attract a greater proportion of international business, thereby reducing its dependency on government. Nonetheless, the cost to government of maintaining an indigenous capability in a highly advanced and competitive industrial sector implies both continuity of policy and stability of funding — particularly in relation to research and development. The concept of a five-year funding plan for space expenditures is one major step in this direction. This stability is required to enable the industry to align the development of its resources against market opportunities on a longer term basis. At the same time, the concept implies a greater degree of government/industry coordination to ensure that the collective efforts of both sectors are aimed at achieving the three industrial objectives cited earlier.

The project starts proposed for FY 1980/81, while mostly mission oriented, are largely R&D in nature and as such can be expected to contribute to maintaining the industry's technological base. Moreover, the bulk of the funds requested is destined to be spent in the Canadian space industry.

The Concept of a Space Budget

Most of the projects being proposed have limited life-spans of anywhere from two to six years. In industry, decisions related to marketing, investment and resource management also require reliable medium-term planning information. This is the main reason why industry has supported the suggestion that the coordination of governmental projects, particularly from the planning point of view, be strengthened, and has suggested that it might usefully contribute to the planning process. Because of the continued impact of government programs upon the industry's performance, the adoption of reasonably secure five-year plans by the government would be of immense value to the industry, as it would be to departments in managing their internal activities. Given the envelope management approach being implemented by the government,

it would seem opportune that the concept of a five-year space envelope or budget be examined.

Referring to figure 2 of Annex A, it can be seen that two budgetary levels, each of different composition, can be envisaged:

- a) ALL new space-related expenditures, including the five-year commitments generated by 80/81 project starts, and the five-year Planning Envelope for potential expenditures which could arise from projects currently being examined but requiring definitive approval later than 80/81;
- b) a five-year Committed Envelope which would include the five-year commitments generated by the 80/81 project starts;

These represent different levels of commitment by the government, the second (b) being essential if proposed 80/81 project starts are to be pursued to fruition, the maximum (a) providing a significant margin to accommodate current and future planning. It would naturally be assumed that the content of the Planning Envelope, above and beyond the commitments generated by the 80/81 starts, would be reviewed and approved annually, as dictated by new policy considerations, priorities and opportunities.

The concept of a space budget could usefully incorporate some or all of the following principles:

- a) allocations within the budget would be made to specific departments by the Treasury Board in accordance with the cash-flow schedules shown in the accompanying Annex B;
- b) the allocations would be controlled so that transfers of funds to non-space activities would not be permitted;
- c) transfers of funds amongst space projects, within or between departments, would be allowed subject to the agreement of the departments concerned and Treasury Board;
- d) an up-dated five-year plan would be submitted every year to the Economic Development Committee, showing proposed changes in allocations amongst projects and/or departments as well as new project proposals.

3

Alternatives

The fifteen projects proposed through this submission have been carefully reviewed and scrutinized by their sponsoring departments and the ICS Secretariat, and it is their opinion that the sum total of these projects represents a well-balanced program of activities. Project proponents are cognizant of the need to exercise restraint and maximum use of resources within current allocations will be made. Certain projects, like the utilization of LANDSAT-D and of meteorological satellites, are intimately linked to the services which departments have to provide to the public and industry; others, like the NATO-IV satellite bid, represent important opportunities which, if struck out or even deferred, will be completely lost; still others, like the space science program, have already been negotiated with NASA on the basis of a previous Treasury Board authorization. Coupled with the continued reliance of the industry's performance on governmental encouragement and assistance — a fact well-recognized in all technologically-advanced nations, including the U.S. — it is suggested that the new commitments proposed for 80/81, along with their consequential downstream commitments, constitute a minimum level of government-sponsored activity necessary to keep the nation moving ahead in space in the immediate future, i.e. 80/81 and 81/82. Beyond that, additional industrial activity may have to be encouraged, on one hand, through the capture of foreign contracts which cannot yet be counted on and; on the other hand, through additional domestic programs such as MUSAT and SAR. It was noted earlier that, even with projects such as MUSAT and SAR, the real growth rate in the performance

of Canada's space industry would be in the order of 12% over the five-year planning period.

In support of the aforementioned conclusion concerning the marginal adequacy of the proposed program, the following analysis is intended to evaluate the consequences of resource reductions or deferrals on each individual project.

- 1 *LANDSAT-D: Non-approval of the project* would negate the progress made in remote sensing in Canada since the introduction of this new technology in 1972, forcing Canada into a greater dependence on U.S. technology and data on Canadian terrain. It would mean that the many Canadian users of satellite data would have to purchase stale data about Canada at high cost from the U.S. Department of Commerce, rather than Canada providing her own technology and having direct access to these satellites, being thus able to provide more timely data. A delay in approval of the program could place Canada's main industrial supplier in a non-competitive position vis-à-vis international customers for ground stations.
- 2 *Radar program preparatory studies: Failure to proceed with the Preparatory Studies* would eliminate the option of eventual cooperation in an ESA satellite program, deprive Canadian users of the resulting satellite data and also eliminate the possibility of Canadian industry contracts in this satellite development. That participation must be according to the schedule and funding formula previously agreed to by ESA member states. Delay or reduction of funding level beyond February '80 would prevent Canadian industrial participation.
- 3 *Radar development project: International competition in developing a capability in Synthetic Aperture Radar (SAR) technology* is intensifying; the U.S.A. already has the technology, Germany is attempting to capture the SAR component of the European remote sensing program, and Japan has plans of its own. Any cuts or serious delays in this project would result in Canada remaining a mere client of someone else's system and, without the possibility of being a significant contributor to an international system, will remain completely dependent upon others as to what data she will be allowed to obtain, and under what conditions. It should be noted, however, that the proposed \$114M project would not begin until 81/82 and would, in any event, proceed only if the results of project number 2 above, including the negotiations with other countries, confirmed its desirability and feasibility.
- 4 *Information extraction system: Delay in this program* could result in the breaking up of experienced industrial teams which would set the program back several years and could result in

a lost opportunity for Canada to become involved industrially in the rapidly-developing technology of resource and environmental management information systems. The program can be kept alive with seed money by using existing A-level funding in 1980/81.

- 5 *Space Science program*: NRC obtained approval to negotiate a joint space science program with NASA, to replace activities which have already terminated. The joint program has been identified by both Parties and any cuts or serious delays would prove embarrassing to Canada. Moreover, since the components of the program are tied in to the schedules of another country, particularly with NASA's extremely tight launch schedule, delays would be difficult if not impossible to entertain. In addition, this program is needed to keep Canadian institutions active in new space technology, to give Canada access to the technology developed by her partner in other parts of the program and, more important in the long term, to provide opportunities for Canadian scientists and engineers to acquire new knowledge and to have it available to meet Canada's future requirements. In fact, this or some other comparable program is needed if space science is going to continue to be a viable activity in Canada.
- 6 *MUSAT project definition studies*: While the question of the most appropriate time to begin the construction of a MUSAT system itself cannot be answered precisely at this time, it may be necessary to take a decision to proceed in the near future, particularly if the timing of the construction were to be crucial to the loading of the industry, for which a lull in activity is currently foreseen for the mid-80's. Thus, to be in a position to move quickly, the remaining preparatory work, including the proposed detailed project definition studies, must be completed; any significant delay will place restrictions on future decision-making.
- 7 *The MUSAT system*: since the construction of the MUSAT system is dependant, inter alia, on the preceding project definition studies, the question of cuts or deferrals is not strategically relevant at this point in time. Definitive approval of this project need not be given before this time next year, or the following.
- 8 *DBS planning studies*: a fairly lengthy series of studies and experiments, by DOC, provincial government departments, universities and interested private groups tends to support the desirability and feasibility of a Canadian domestic broadcasting satellite system. Because of the legitimate expectations of both the public and the industry, it is necessary that specific

plans be drawn up as soon as possible to permit the government to respond on a timely basis to foreseeable demands in this area.

Moreover, a Regional Administrative Radio Conference of the ITU will be held in 1983, which will make spectrum allocations to direct broadcasting satellite systems. It is imperative that Canadian plans be well developed to support our claim for a reasonable share of the spectrum, which is a scarce and limited resource.

- 9 *Technology development program*: the fact that DOC's current program fund is practically all committed for 80/81 attests to the usefulness seen in it by the industry. A program increase to meet new requirements is indicated. Specifically for 80/81, a need exists to support the development of earth stations for use with the projected Australian domestic satellite system and Canadian domestic markets. Any delay in pursuing this development would have a negative impact on Canada's chances at capturing the Australian contract.
- 10 *NATO-IV bid support*: if preparation of the bid by SPAR does not proceed in 80/81, the opportunity to bid is lost forever. Thus, no cuts or delays can be entertained.
- 11 *ANIK-B experimental program*: any cuts in the program would reduce DOC's ability to carry out its mandate in this area and, moreover, would generate considerable public criticism. Any serious delay would not only upset the proposed program of experiments but would also result in costly inefficiencies in the use of the ANIK-B spacecraft.
- 12 *New international initiatives*: Past experience, and the observation of what happens in other countries, lies at the basis of the requirement in Canada for a social fund permitting her to respond quickly to international opportunities so as to be able to compete on an equal footing with other countries. For 80/81, the potential use of the fund is beginning to materialize, with participation in the European L-Sat project as one candidate which could not be deferred. Thus, any total cuts or deferrals for 80/81 are likely to result in lost opportunities.
- 13 *DFL operations*: since approval is being sought to support the operation of the David Florida Laboratory beyond 82/83, there are no immediate 80/81 reduction or deferral implications.
- 14 *Meteorological satellite project*: since the proposed project relates to the government's ability to provide and improve

a service which is of great importance to the nation, any reduction or serious delay will have a definite impact on its ability to do so.

- 15 *Future atmospheric research:* since the proposed project involves collaboration in U.S. programs, its time-table is not independent and any reductions or deferrals in funding will result in lost opportunities.

In summary, it is the view of the members of the ICS that the proposed set of activities form a well-balanced program which will permit the nation to maintain what is considered to be a minimum acceptable level of activity in the space field and for which any significant reductions or deferrals in resource provisioning will have serious negative impacts on the buoyancy of the Canadian space industry.

4

Financial Considerations

The following table is intended to provide a global perspective of the proposed space program, and of its constituting elements.

A graphic presentation of levels A, B and C is given in figure 2 of Annex A.

It may be noted that the commitment created by approval of the 80/81 starts would result in a reduction of government activity, from \$87.4M in 80/81 down to \$64.4M in 84/85.

Budget-Year Dollars M, @ 8% inflation

	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Total 5-Years
A) Approved program levels	69.3	52.4	50.6	49.6	50.7	272.6
B) New 80/81 activities (and 5-year downstream commitments thru 84/85)	18.09	31.16	36.53	31.01	13.72	130.51
C) New activities beginning after 80/81 (and downstream commitments thru 84/85)	—	6.94	39.92	104.19	120.26	271.31
New program totals (B + C)	18.09	38.10	76.45	135.20	133.98	401.82
Total commit- ments resulting from current programs and 80/81 starts (A + B)	87.4	83.6	87.1	80.6	64.4	403.1
Total Govern- ment Program (A + B + C)	87.4	90.5	127.1	184.8	184.7	674.5

5

Federal-Provincial Relations

The overall space research and development program which is being proposed offers many opportunities to further develop mutually-beneficial working arrangements with Provincial governments. Such relations already exist, particularly in the areas of broadcasting and new communications services and, indeed, several of the projects constituting the proposed program are being developed in consultation with provincial authorities; these include such major projects as the Multipurpose Satellite (MUSAT), the Technology Transfer element of the remote sensing projects, and the university-based research elements of the Space Science proposal. Moreover, the various projects will generate and further develop employment and economic activity in several Canadian provinces, notably, Ontario, Quebec, Saskatchewan, British Columbia, Newfoundland and Manitoba.

6

Other Considerations

As stated earlier, federal programs in the space field, particularly for the purpose of stimulating Canadian industrial activity as well as satisfying valid Canadian service requirements, have been tangible manifestations of official government policy ever since that policy was made explicit back in 1963. While industrial growth in such a novel, complex and competitive field is bound to be slow, the performance of the Canadian space industry is gaining considerable momentum and will soon reach a level, judged as corresponding to an annual sales level of about \$150M minimum (1979 dollars) where it will have greater financial strength, technical competence and general resilience, be more self-sustaining, and better able to meet stiffening foreign competition. This level has not yet been achieved. It is, however, within grasp within the next few years and is deserving of continued government support in order to achieve it. The proposed program elements are consistent with such an objective, as they are with the Cabinet's recent decision (461-79RD, 17 September 1979) concerning its Research & Development policy in science and technology.

7

Interdepartmental Consultation

This document, as well as the companion Integrated Submission to the Treasury Board, has the support of the four departments which have contributed to the proposed Space Program and, through the consultative mechanisms of the Interdepartmental Committee on Space, the support of all of its ten members.

The ICS members are also favourable to the concept of a five-year financial envelope for space, which would provide both government departments and the industry the assurances needed to plan, develop and market new systems and services and thus maintain a strong capability in a field of increasing importance to Canada and to other nations as well.

8

Conclusions

The following conclusions emerge from this document and its companion Treasury Board Submission:

- a) Canada's activities in space, spurred by timely governmental policies, have been instrumental in bringing to Canadians many new services which were not economically available by other means;
- b) government programs have provided the necessary incentives and support to the development of a diversified and competitive space industry in Canada;
- c) current performance notwithstanding, Canada's space industry requires further support to achieve a base of strength sufficient to meet evolving foreign competition;
- d) the proposed space program will assist in meeting this industrial objective, as well as contributing to the realization of the government's policy objective of raising Canada's R&D capacity, particularly in private industry;
- e) the cost of the proposed program, in fiscal year 80/81 is of the order of \$18 million which, considering a \$9M decrease in approved programs from FY 79/80 to FY 80/81, represents a net increase in government space expenditures of about \$9M.

Annex A

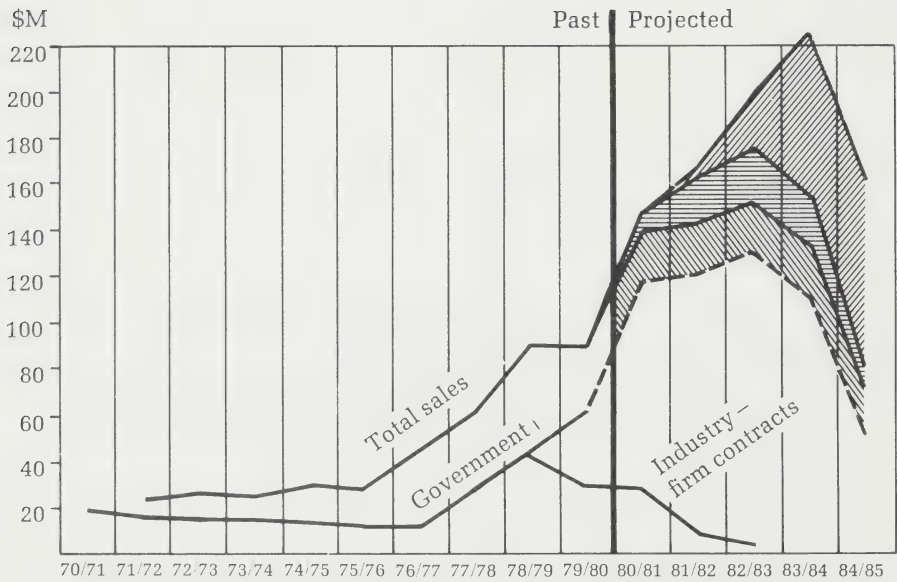
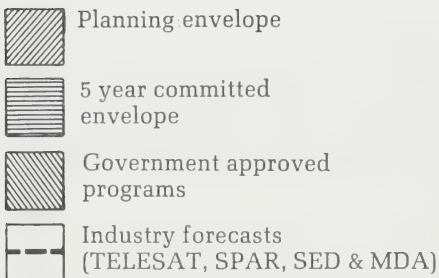


Figure 1
Canadian space industry sales



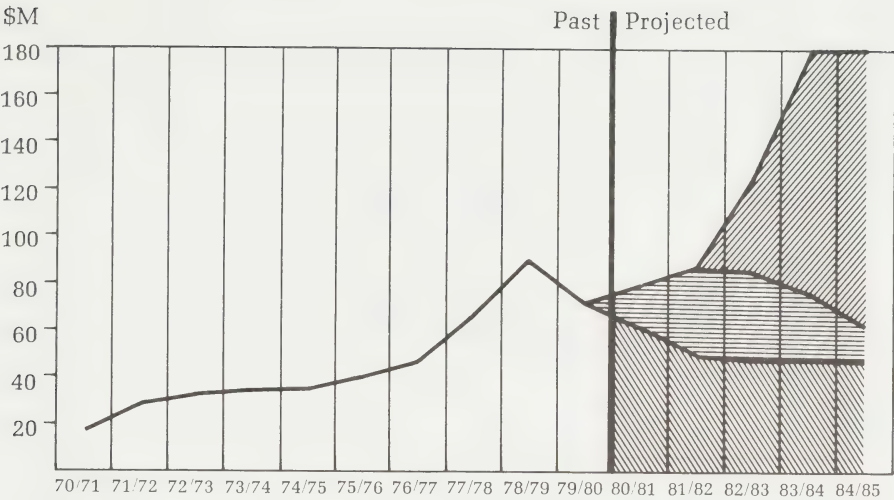


Figure 2
Government expenditures in space

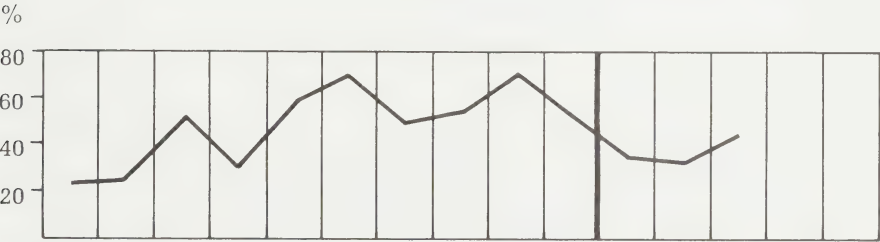





Figure 3
Sales to Government, as % of total sales

-  Planning envelope
-  Committed envelope
-  Approved program

All dollar values are in current (budget-year) dollars

Annex B

The Canadian Space Program

Individual Project Descriptions

Introduction

This annex gives a brief description of each of the projects constituting the Canadian Space Program, which is presented in the parent Discussion Paper. Supplementary information can be obtained from more comprehensive and detailed documentation prepared by sponsoring departments.

Summary

The projects proposed within the Space Program are the following:

- 1 renewal of the arrangements for receiving LANDSAT data from the U.S.A. and participation in the LANDSAT-D program (EMR, DOE, DOA, INA);
- 2 activities prerequisite to a Canadian radar development program (EMR);
- 3 participation in a satellite radar development program (EMR);
- 4 development of a remote sensing information extraction system (EMR);
- 5 participation in a joint Space Science Program with NASA (NRC);
- 6 Engineering Definition Studies prerequisite to the development and construction of a Multipurpose UHF satellite system, MUSAT (DOC);
- 7 support for the establishment of a MUSAT system (DOC);
- 8 planning studies for direct broadcasting by satellite (DOC);
- 9 increase DOC's technology development program (DOC);

- 10 support of Canadian industry in its bid as prime contractor
for the next series of NATO satellites (DOC);
- 11 extension of the ANIK-B experimental program (DOC);
- 12 support of new international initiatives (DOC);
- 13 extension of operation of DFL satellite test facilities (DOC);
- 14 the utilization of new meteorological satellites (DOE);
- 15 participation in meteorological satellite research programs of
the U.S.A. (DOE).

The following table shows the costs of the various projects and of the total program, as currently envisaged in budget-year dollars, assuming 8% inflation.

Cost of Proposed New Space Projects
(\$M @ 8% inflation p.a.)
(person years over 79/80 levels)

FY

VOTE	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Total to 84/85	Total to Completion
1-(a) EMR 45&50	3.57(1)	5.31(8)	4.74(8)	1.72(8)	1.85(8)	17.19	ongoing
(b) DOE 20	.04(1)	.09(2)	.10(2)	.11(2)	.12(2)	.46	ongoing
(c) DOA 5	—	.04(1)	.05(1)	.05(1)	.06(1)	.20	ongoing
(d) INA 25	—	.04(1)	.05(1)	.05(1)	.06(1)	.20	ongoing
2-EMR 50	2.41	0.62	—	—	—	3.03	3.03
3-EMR 50	—	6.47	12.60	27.20	36.70	82.97	113.82
4-EMR 45&50	—	—	—	3.40	3.68	7.08	ongoing
5-NRC 10&5	4.53	6.48	9.05	9.37	6.25	35.68	41.50
6-DOC 5	1.31(3)	0.87(3)	—	—	—	2.18	2.18
7-DOC 5	—	—	24.00	70.00	76.00	170.00	230.00
8-DOC 1&5	0.80(7)	0.80(7)	0.87(7)	—	—	2.47	2.47
9-DOC 5	1.0	1.24	3.50	3.78	4.08	13.60	ongoing
10-DOC 1&10	1.08(2)	—	—	—	—	1.08	1.08
11-DOC 1&5	0.65	3.00	3.30	—	—	6.95	6.95
12-DOC 5	2.16	11.66	13.60	14.70	—	42.12	42.12
13-DOC 1	—	—	1.56	1.68	1.82	5.06	ongoing
14-DOE 25	0.54(4)	1.01(8)	1.27(10)	1.23(11)	1.30(11)	5.35	ongoing
15-DOE 25&20	—	0.47	1.76	1.91	2.06	6.20	9.32
Total (\$M)	18.09	38.10	76.45	135.20	133.98	401.82	
Total (PY)	(18)	(30)	(29)	(23)	(23)		

Project Descriptions

The following sections describe each project in the order they appear in the Summary.

Project No. 1 (EMR)

*Canadian
Participation
in LANDSAT*

Proposal:

- a) Approval of the renewal of the Canada-USA Earth Resources Surveys (ERTS/LANDSAT) Agreement for a period of five years to allow continued Canadian participation in the NASA Landsat program.
- b) Approval to upgrade the data reception, processing, dissemination, and image analysis capabilities of Canada in order to make full use of the data from the new, second generation, technology of NASA's LANDSAT-D series of operational satellites, the first of which will be launched in 1981.
- c) Approval to negotiate Memoranda of Understanding with the Provinces and the Territories to implement technology transfer projects that will lead to the integration of remote sensing data into resource management operations.

Background:

The LANDSAT satellite system of the USA gives information about the earth's surface which is being found to be increasingly valuable for agricultural crop inventory, forest and wildlife management, water resource management, land use mapping, and mineral and petroleum exploration. Data from the LANDSAT satellite system is received in Canada under terms of the Canada-USA Earth Resources Surveys (ERTS/LANDSAT) Agreement. The agreement, last renewed in 1975, must be renewed again by May 1980 if Canada is to continue to receive data from the present LANDSAT satellites as well as the new LANDSAT-D satellites.

The new, second generation, LANDSAT-D technology will substantially improve earth resource survey capabilities by providing better colour and spatial resolution. However, in order to receive LANDSAT-D data, additional funds are needed to undertake extensive electronic changes at the two existing satellite receiving and data processing stations in Prince Albert, Sask. and Shoe Cove, Nfld. NASA intends to freeze the LANDSAT-D technology during the 1980's keeping at least one satellite in orbit during this time so that no station modifications in addition to those requested here will be required for at least a decade.

In order to ensure that maximum benefits of the data are achieved, Canada requires a strong training and technology transfer program jointly with the provinces to effectively integrate remote sensing technology into the nation's operational environmental and resource management information systems. Additional re-

sources for participating departments are required to implement this technology transfer program.

The above proposal is expected to maintain Canada's international prominence in export sales of satellite ground stations and associated data processing hardware and software.

Cost:

Additional financial and person-year resources (EMR, Earth Sciences Program, Votes 45 and 50) are requested as follows:

	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Total
<i>Capital</i>						
Satellite Stations	2.25	2.38	0.50	—	—	5.13
Image Analysis	0.93	0.45	1.33	—	—	2.71
Technology Transfer	—	0.45	0.67	—	—	1.12
	3.18	3.28	2.50	—	—	8.96
<i>Operating (On-Going)</i>						
Satellite Stations	—	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00
Image Analysis	0.08	0.12	0.12	0.12	0.12	0.56
Technology Transfer*	0.08	0.55	0.55	0.55	0.55	2.28
(Person Years)	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
	0.16	1.42	1.42	1.42	1.42	5.84
	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
Total Cost (1979 dollars)	3.34	4.70	3.92	1.42	1.42	14.80
(Person Years)	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
Inflation @ 8%	0.27	0.78	1.02	0.51	0.67	3.25
Total Cost	3.61	5.48	4.94	1.93	2.09	18.05

Operating costs include an anticipated 1981/82 increase of U.S. \$250,000 in the NASA charges above current charges in the same amount.

* Person-years will be allocated to participating departments as to:

- DOE, Environmental Services Program, Vote 20, 1 P-Y in 80/81, 2 P-Y in subsequent years.
- DOA, Research Program, Vote 5, 1 P-Y in 81/82 and subsequent years.
- INA, Northern Affairs Program, Vote 25, 1 P-Y in 81/82 and subsequent years.

Projects 2 & 3 (EMR)
Satellite
Radar Development
Program

Proposal:

- a) Approval for Canadian participation in the Preparatory European Remote Sensing Program of the European Space Agency.
- b) Authority to negotiate a program of remote sensing satellites in cooperation with potential foreign partners in particular the U.S.A., ESA and Japan, which would incorporate a Canadian-designed and built Synthetic Aperture Radar package, as the Canadian contribution to a multi-national system, the cost of which to Canada could, as currently estimated, be of the order of \$114M over a six-year period, probably commencing in 81/82.
- c) Approval for technical studies and preliminary development activities to support these negotiations and to define in detail the elements, costs, and risks of possible cooperative undertakings.

Background:

Cabinet Document 6-77RD "Feasibility of a Canadian Surveillance Satellite System", 21 February 1977, directed that Canada move towards the utilization of a surveillance satellite system to assist in meeting forecast surveillance needs in the 1980-2000 time-frame. Further to this decision, the Canadian Surveillance Satellite (SURSAT) Program (TB749178) was approved in June 1977 to define Canada's options for participation in surveillance satellite systems in the 1980's. The Cabinet Document 6-77 RD also directed that "The Department of Energy, Mines & Resources, in cooperation with other departments be authorized to enter into discussions with appropriate agencies of other nations or international bodies, with a view to possible international cooperation in the development of a surveillance satellite system taking fully into account all of the elements contained in the recent Cabinet Decision (592-76RD) on possible cooperation with the European Space Agency". These activities have led to the conclusion that Canada should continue to move toward the utilization of surveillance satellite systems by supplying a Synthetic Aperture Radar (SAR) sensor as Canada's contribution to a cooperative, international, program.

Participation in the "Preparatory European Remote Sensing Satellite Program" (PERSSP) of the European Space Agency (ESA) would be of significant benefit to Canada in acquisition of the technological expertise needed to build a SAR in Canada, irrespective of which international partner may be chosen for further cooperation. Since the PERSSP is presently underway within ESA, the option of Canadian participation should be exercised as soon as possible.

A further step toward the utilization of a surveillance satellite system would consist in establishing a program to develop a spaceborne Synthetic Aperture Radar (SAR). It is proposed that conditions be negotiated with ESA, Japan and the USA to incorporate a SAR built in Canada in satellites of these agencies. Having established these conditions and selected an agency or agencies with which to cooperate, technical studies and preliminary development activities will be undertaken to define in detail the elements, costs and risks of this cooperative undertaking after which a detailed submission requesting approval of the program will be made. The SAR sensor is of great interest to Canada due to its capability to provide high resolution images of ocean and land areas, despite darkness or cloud cover. Such a program will ensure the future availability of spaceborne SAR data to Canada, and will develop a sovereign capability in a selected technological aspect of surveillance satellites and thereby permit Canada to be accepted as a strong contributing partner in international cooperative programs. In addition, the program would broaden the base of the Canadian space industry and develop opportunities for export sales in the surveillance satellite field.

Cost:

- a) Funding totalling \$1.7M over 3 years beginning in FY 79/80 is required for participation in ESA's PERSSP. \$0.65M for FY 79/80 would be met within current allocations of DOC and EMR. Additional funding of \$0.53M (EMR, Vote 50) is requested for each of FY's 80/81 and 81/82.
- b) Additional funding of \$1.7M (1979 dollars, EMR, Earth Sciences Program, Vote 50) is requested for technical studies prerequisite to the development of a satellite radar system.
- c) Funding totalling \$79.3M (1979 dollars) over 6 years for development of a satellite radar will be requested in 80/81, subject to the satisfactory negotiation of Canada's participation in a multinational program.

	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	Total
a) ESA PERSSP	0.53	0.53	—	—	—	—	—	1.06
b) Technical Studies	1.70	—	—	—	—	—	—	1.70
Cost (1979 dollars)	2.23	0.53	—	—	—	—	—	2.76
Cost (8% Inflation)	2.41	0.62	—	—	—	—	—	3.03
c) SAR Development (1979 dollars)	—	5.55	10.00	20.00	25.00	10.00	8.75	79.30
SAR Development (8% inflation)	—	6.47	12.60	27.20	36.70	15.90	14.95	113.82

Project No. 4 (EMR)
*Development of
an Information Extraction
System*

Proposal:

Approval in principle, of the development of an information extraction system with Canadian industry which will integrate satellite and aircraft remote sensing data with other geographic data base information, and the operation of this system.

Background:

Achievement of the full economic benefits expected from remote sensing technology by the late 1980's requires the ability to integrate remote sensing data (such as the advanced Thematic Mapper data soon to be available from the LANDSAT-D series of satellites) with other geographic data bases. The system and methods developed are planned to serve as the basis for future resources and environmental management information systems in provincial agencies and in the resource exploitation industries. The design of this information extraction system, TOPAS, (Terra Observation Pattern Analysis System) will be developed from ongoing research activities of the Canada Centre for Remote Sensing and will respond to the needs of resource managers in Canada as identified in the technology transfer component of the "Canadian Participation in LANDSAT" project, described elsewhere in this submission. The proposal is expected to enhance Canada's international prominence in export sales and data processing systems as it will allow industry to offer a complete data reception, processing, and analysis package to the world market.

Cost:

Additional financial resources (EMR, Earth Sciences Program, Votes 45 and 50) are requested as follows:

(1979 \$M)

	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Total
TOPAS Development	2.30	2.00				4.30
Operating	.20	.50	.50	.50	.50	2.20
Total (1979 dollars)	2.50	2.50	.50	.50	.50	6.50
Total with 8% inflation	3.40	3.68	.80	.86	.93	9.67

Project No. 5 (NRC)
*A Canadian
Space Science
Program*

Proposal:

Approval of a cooperative space science program involving NASA and the National Research Council of Canada, to study certain physical processes in the area of space near the earth which are of importance to Canada and to involve the Canadian scientific and industrial communities in new areas of science and technology.

Background:

Canada has a long history of scientific research in high latitude phenomena in the upper atmosphere and magnetosphere and their relationship to the activity on the sun. This has been due to a policy to maintain a certain level of basic research in areas which have potential applications of interest to Canada. This research has been carried out using ground-based, rocket, balloon and satellite measurements and included the very successful Alouette and ISIS satellites. In fact, the high point in this work was reached with the launch of the ISIS II satellite in 1971 which produced a wealth of new knowledge related to the ionosphere and magnetosphere. The ISIS II program has been phasing down for a number of years and a follow-on program is required to maintain the scientific expertise that has been built up in Canada and to continue to produce a base of new knowledge for future applications. It is apparent that the most cost-effective way to continue this work would be through a cooperative scientific program with NASA. Such a program would allow for considerable interaction between US and Canadian scientists and would give Canada access to the Space Shuttle and to data from various US satellites.

The scientific background of the proposed Canadian Space Science Program was discussed in detail in an earlier submission (TB762487) which was considered and approved by the Treasury Board on March 8, 1979. It is therefore considered appropriate simply to summarize the objectives of the Program as:

- a) to improve our knowledge of the physical processes that take place in the magnetosphere, ionosphere and atmosphere and the coupling mechanisms that act between these regions, particularly at high latitudes; and
- b) to permit Canadian scientists and Canadian industry to participate in this particular field of space science through involvement on a cooperative basis in NASA programs as negotiated between NRC and NASA.

The following benefits to Canada are expected to flow from the program:

- a) Canadian research competence in the area of space science will be sustained and enhanced;
- b) a significant fraction of the new knowledge needed to make decisions relating to Canada's use of space will be obtained and access to the remainder of that knowledge will be possible through close association with a broader program;
- c) training will be provided to young scientists and engineers in an area that will be the focus of much activity in the future; and
- d) Canadian industry will receive a series of opportunities for industrial innovation.

Pursuant to the Treasury Board's approval for NRC to open negotiations with NASA to determine what role Canada might play in an international cooperative program, discussions took place and NRC sent a formal letter of intent to NASA dated July 12, 1979. Following further discussions with NASA officials, the proposals put forward by the NRC have been accepted in principle by NASA although some details remain to be resolved.

It is planned that the implementation of the proposed Space Science Program will be carried out using Canadian industrial expertise in planning, design, development, construction, testing and integration of hardware and in the development of software and data handling systems. The space-borne instruments are scientifically and conceptually at or near the state of the art and the successful design and manufacture of such devices will involve Canadian industrial performers in making innovations in a highly technological field. The scientists involved in the program are located in Canadian universities (about 60%) and in government laboratories (about 40%); it is planned to promote as much interaction as possible between university, industry and government scientists and engineers in an attempt to encourage technology transfer from both government and university laboratories to industry.

Cost:

\$M

	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	Total	Current dollars at 8 ⁰ / ₀ p.a.
Capital Vote (10)	—	2.545	4.178	5.642	4.292	0.155	—	16.812	20.796
Operating (Vote 5)	0.401	1.647	1.378	1.539	2.596	4.095	3.670	15.326	21.099
Total (\$ 1979)	0.401	4.192	5.556	7.181	6.888	4.250	3.670	32.138	—
Total (Current dollars at 8 ⁰ / ₀ p.a.)	0.401	4.527	6.481	9.046	9.371	6.245	5.824	—	41.895

Costs identified for the current year will be obtained from existing resources.

Projects 6 & 7 (DOC)
*A Multipurpose
 Satellite (MUSAT)*

Proposal:

Approval to conduct Project Definition Studies on a Multipurpose satellite system primarily for federal and provincial governmental communications with small mobile terminals on ships, aircraft, land vehicles and field parties, particularly in the Canadian North.

Background:

The Department of Communications has aggregated the needs of federal departments for voice and data communications with ships, aircraft, vehicles and field parties in the Canadian North and other areas of operations where mobile-satellite services are needed. Provision of these services over a common user system would create efficiencies and cost savings not possible by other means. The ground stations using the satellite would be small, economical, flexible and easy to use. Proceeding with the planning, definition, and implementation of such a Canadian-owned mobile satellite system would ensure that vital government communications are provided with a system under Canadian control.

The Department of National Defence would be the major user of the system for tactical and strategic communications, and studies proposed in this submission would be carried out only if DND's Plan 2000 Statement of Requirement receives approval, including the satellite requirements. Other departments and agencies which would plan to utilize the eventual system include

Environment; Fisheries and Oceans; Transport, External Affairs; Energy, Mines and Resources. Provincial government departments; police forces; and commercial shipping firms operating in the North could also utilize the system and their detailed requirements would be surveyed during the Project Definition Studies.

Based on feasibility studies carried out under the aegis of an interdepartmental MUSAT Steering Committee, it was agreed that the proposed Project Definition Studies should be undertaken as the next step with DOC as the lead department. The actual work would be contracted out to the Canadian space industry. The decision to proceed with the construction of an actual operational system would, in turn, depend on the conclusions of the Studies.

The proposed Project Definition Studies would provide DOC, DND and other interested departments with accurate technical, cost and other management information needed to decide on an eventual system. Studies covering such aspects as user needs, ownership and financing options; institutional arrangements for provision of services; international coordination; the involvement of Canadian industry; details on user requirements and design options; specifications and component costs; assessment of the technical risks involved; and a project implementation and management plan.

In view of the serious shortage developing for the limited orbit/UHF frequency resource for geostationary satellites, DOC has taken the first step in claiming an orbit position and frequencies for MUSAT by submitting Advance Publication information according to requirements of the International Frequency Registration Board. For this claim to be valid, MUSAT should be launched by 1985. To meet this schedule, the Project Definition Studies would have to commence in FY 80/81.

Cost: (including 8% inflation)

	80/81	81/82	Total
Vote 5 — Project Definition Studies	1.200	0.750	1.950
Salaries (PY term)	0.110(3)	0.120(3)	0.230
Totals	1.310(3)	0.870(3)	2.180

Following completion of the Project Definition Studies, a decision would be needed on whether to proceed with the construction of the MUSAT system. This system would consist of a satellite in orbit, several hundred user earth stations, and a spare spacecraft on the ground. An in-orbit spare satellite also would be needed to provide a fully operational service unless some other arrangements can be made to ensure service availability. The MUSAT satellite would be launched in orbit in 1985 and have an expected life of 7 years. The capital cost of the project without in-orbit spare is expected to be approximately \$158M with the cash

flow as shown below. This amount includes approximately \$37M for research and development. An in-orbit spare would cost an additional estimated \$40M. These are preliminary cost estimates which are not supported by industrial proposals. The MUSAT system would be developed and manufactured in Canada and a decision would be needed on whether the system should be purchased by the government or leased from Telesat Canada or elsewhere. A full program submission required to proceed with the construction of the MUSAT system would be prepared after completion of the Project Definition Studies.

	(\$M)						
	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Total
Cash Flow* for MUSAT construction, Vote 5 (\$ 1979)	19.0	51.5	51.0	21.5	9.5	5.5	158
@ 8% inflation	24.0	70.0	76.0	34.0	16.0	10.0	230

*This cash flow is applicable only if the system is procured by the government. If the services were leased from Telesat, the capital would be provided by Telesat during the construction phase, lease payments would start in FY 85/86, and presumably would be part of the operating budgets of user departments, and not their space budgets.

Project No. 8 (DOC)
*Direct Broadcasting
 by Satellite (DBS)
 Program Development*

Proposal:

Approval of funding for studies required to prepare a proposal for a possible Canadian DBS system.

Background:

Approximately one-quarter of Canada's population lives in regions with population densities between 1 and 2,500 persons per square mile, which are defined as being rural areas. Cable systems, which are presently available to about 75% of Canada's population, together with over-air broadcasting, now provide a wide variety of radio and television programming in urban areas. Outside of these areas, however, the availability of programs falls off sharply. Moreover, the quality of reception in rural remote areas varies considerably. Even with such programs as the CBC's Accelerated Coverage Program, and the significant improvement in communications in Northern Canada made possible by Telesat Canada's satellite system, the disparity in level of service between the urban

and the rural and remote regions of Canada continues to grow. There are a number of technical options available for reducing this disparity; principally, increasing the number of cable and/or over-air systems, or the use of satellite systems to broadcast signals directly to home receiving units. The cable and over-air broadcasting options have been available for some time. The principal disadvantage of following this route exclusively is that these systems become very costly when used to service a widely dispersed population. As an illustration of the cost of this approach, the CBC Accelerated Coverage Program is forecast to expend about \$75M to extend CBC broadcasting service to an additional 3.5% of the population, and this still leaves about 1% of the population with no television service.

A new approach that is becoming of increasing interest, even in countries with a much less dispersed population than in Canada, is the use of Direct Broadcast Satellite (DBS) systems. Such systems have the capacity to provide as many as ten or so channels of television as well as diverse choice of radio channels throughout Canada.

This proposal covers two areas of activity:

- a) a direct-to-home pilot project on the ANIK-B satellite to provide potential program suppliers and system designers with data on the acceptability of the service as it might be provided; e.g., by the ANIK-C system;
- b) planning studies required to document a proposal for a possible DBS system; and

Cost: (including 8% inflation)

	79/80	80/81	81/82	82/83	Total
Capital (Vote 5)	0.230	0.306	0.238	0.296	1.070
Operating (Vote 1) (includes salaries)	0.117	0.491	0.557	0.575	1.740
(PY)	(2.33)	(7.0)	(7.0)	(7.0)	
Totals	0.347	0.797	0.795	0.871	2.810

Costs identified for the current FY are not part of this submission.

Project No. 9 (DOC)
*Increase in the DOC
Technology
Development Program*

Proposal:

Approval of an increase in the level of funding from \$2M in 1979/80 to \$3M (1980 dollars) in 1980/81 and 1981/82; and of the maintenance of this level for subsequent years for contracts to industry for the development of space sub-systems and components.

Background:

DOC obtained approval in 1975 (TB 740025) for a program of contracts to industry for the development of space sub-systems and components in areas where DOC in-house expertise could be applied to the management of the contracts and could contribute to the success of the work. The level foreseen in TB740025 as being required by 1979/80 was \$3M, and an increase from \$2M to \$3M was requested in the 1979/80 Program Forecast and was refused at that time. It is noted that the industry has developed rapidly since the original submission was made in 1975; and the prime contractor status of SPAR Aerospace has enhanced the general credibility of the Canadian space industry to such a point that there are now good prospects of competing strongly for selected international programs, e.g. an Australian domestic satellite system and earth stations for DBS and military systems. However, this, in turn, results in a much greater need for specific development work to back up such bids. While industry is picking up an increasing share of cost of such development, strong support from the government is also required to match similar support given to the industry of other countries.

Cost:

The increase requested for this program is \$1M in 1980/81 and \$1.24M in 1981/82. The approval requested for continuance of the program at an equivalent funding level including 8% inflation, results in a requested level of \$3.5M for 1982/83 and similar levels adjusted for inflation thereafter.

(\$M)

80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87
1.00	1.24	3.50	3.78	4.08	4.41	4.76

Project No. 10 (DOC)
*Support to SPAR
Aerospace in Bid
Preparations for
the NATO IV Satellite*

Proposal:

Approval of funds to support SPAR Aerospace Ltd. in its bid as prime contractor for the next series of NATO satellites.

Background:

As a result of the government's decision to support SPAR as a prime contractor for satellite systems, and its encouragement of the company to seek out export business of this type (TB763342), SPAR is considering bidding, with support from the Hughes Aircraft Corporation, on the RFP for the NATO IV satellite system, scheduled to be issued in December 1980. The potential income to SPAR and Canadian Industry from this contract is estimated to be \$83 million, out of a total target price of \$207 million, including launch. This proposal is contingent on SPAR submitting a bid on NATO IV which they are assessing in relation to some uncertainties resulting from a UK proposal to increase the number of satellites, which is not expected to be resolved before February 1980.

SPAR is seeking support related to the bid proposal, as follows:

- a) Preparations of the bid proposal; it is estimated by SPAR, based on previous experience, that the cost of this activity will be in the order of \$3M.
- b) Funding from the government to assist in the development of some of the specialized sub-systems required. For example, military satellites operate in the 7/8 GHz bands and include countermeasure techniques on which SPAR would need to do substantial development work.
- c) Possible exemption from some David Florida Laboratory charges for integration and testing if a successful bid is made. Competitors are expected to receive similar support from their governments.

NATO has only released an incomplete first draft of the Performance Specifications for the NATO IV Communications Sub-system, with Annexes to be provided. Refined estimates of program costs are not possible using this document; however, it does define documentation that is necessary to support a bidder's proposal. Specifically it includes the necessary background work the bidder must carry out on the transponder and multi-beam antenna sub-systems. In order for SPAR to meet these bid requirements, development work is necessary commencing in FY 80/81. The cost of transponder development in FY 80/81 is estimated at \$1.8M, and antenna development is expected to cost \$0.7. The requested \$2.5M will permit these activities to be carried out in time for inclusion in the bid documentation.

In addition, technical support and advice will be needed from DOC personnel with experience in military satellite communications. It is estimated that 2 term PY will be required by DOC to be able to provide this support.

A Treasury Board submission will provide detailed information on costs and justification for the support.

Cost: (including 8% inflation)

	79/80	80/81	Total
Contribution (Vote 10) for part (a) only	—	2.500	2.500
Salaries (PY) (Vote 1)	0.020(0.5)	0.080(2)	00.100(2.5)
Totals	0.020	2.580	2.600
New Funds Required	—	1.08	1.08

Costs identified for the current FY are not part of this submission.

Project No. 11 (DOC)

ANIK-B

Experimental Program

Proposal:

Approval of an extension of the current ANIK-B communications program.

Background:

Telesat Canada began providing satellite communications services to DOC, through its ANIK-B satellite, in February 1979 pursuant to a 2-year service agreement negotiated, pursuant to Treasury Board's approval of the experimental program in December 1975. The experimental program involves a large number of Canadian users, both commercial and non-commercial, the former generally defraying a major part of the cost to DOC of their experiments, the latter obtaining free use of the ground stations working with the satellite. The program of pilot projects is consistent with DOC's objective of promoting the effective use of satellite communications systems to augment and improve the quality of communications available to all Canadians.

Cost:

		80/81	81/82	82/83	Total
	(Vote 5)	0.07	—	—	0.07
Initial follow-on	(Vote 1)	0.58	—	—	0.58
Extended program	(Vote 5)	—	2.8	2.8	5.60
Totals in 79 dollars		0.65	2.8	2.8	6.25
@ 8% inflation (81/82 onwards)		0.65	3.0	3.3	6.95

Project No. 12 (DOC)

New International Initiatives

Proposal:

Approval of funding in support of activities in pursuit of opportunities for Canadian involvement, particularly Canadian industrial involvement, in specific foreign and international space system market opportunities.

Background:

The extension of David Florida Laboratory facilities together with government support to Canadian industry in the ANIK-C and ANIK-D programs, will lead to a considerable enhancement of Canadian capability for the production of communications satellites. To maintain and exploit this capability, efforts must be made to ensure that industry loading is maintained and that export opportunities are developed through competitive bids on commercial systems and/or through cooperative programs with international or national agencies.

Opportunities exist for Canadian participation in a variety of projects now in the concept or early planning stages. Such programs involving international or national agencies require government action in the definition of opportunities; in the assessment of potential benefits to Canadian industry and their significance to planned domestic systems development; in the negotiation and implementation of international agreements; and in continued support to industry through operation of the David Florida Laboratory, the High Reliability Laboratory, etc.

Possible international initiatives which could be pursued by Canada include:

L-SAT (European Space Agency)

A recent ESA decision to undertake a Project Definition Phase (PDP) on a multi-purpose large platform design is expected to lead to the launch in late 1983 of a demonstration satellite (L-SAT) carrying a telecommunications payload, thereby to stimulate user interest and promote new markets. A considerable international market is foreseen for such a satellite, and Canadian participation in the development and demonstration phase of this proposed ESA optional program is under study as a means of increasing Canadian exports through consortium or teaming arrangements between Canadian and European industry. Such participation would likely involve Canada's supplying either a spacecraft sub-system or one or more payload elements: the probable cost would be of the order of several million dollars.

Surveillance Satellite

Canada's interest in surveillance satellite programs has led to a proposal by EMR which includes the development of space hardware — specifically, a Synthetic Aperture Radar (SAR) component — for inclusion in satellites of international partners. Although a non-Canadian satellite is currently assumed, Canadian industry now has a competitive capability in satellite sub-systems, and participation by Canada in the spacecraft design and construction would probably be negotiated into any agreement for a joint surveillance satellite program. Government costs related to satellite sub-system development (and excluding SAR) could be expected to be of the order of \$5 million.

European Broadcasting Satellite

A number of broadcast satellite programs are under advanced study in Europe, including NORDSAT (decision expected in 1980 or 1981), and possible French or German domestic systems. Opportunities for Canadian industry to supply satellite sub-systems for such programs could require government support in the development phase, possibly in the order of \$1-2 million.

CTS-2

The HERMES/Communications Technology Satellite has been highly successful in demonstrating new communications satellite applications both within the original joint Canada/NASA program and in external demonstrations — notably the telephony and TV broadcast demonstrations held in Australia in August, 1979. The satellite has exceeded its design lifetime and is now nearing the end of its operational life. Studies within DOC indicate that a satellite, having direct broadcast capability could be economically constructed using CTS design and, in many cases, existing CTS hardware. Such a satellite, launched as part of an international (probably Canada/NASA) program, could be used to demonstrate the potentialities of satellite communications to developing nations, and thereby to enable them to develop their operational requirements for domestic systems and to facilitate program decisions. From the point of view of Canadian industry, such a program would be a powerful aid to market development, enabling both space segment and earth terminal technology to be demonstrated. Costs for the satellite development and construction would be of the order of \$10-15 million, with operational costs of approximately \$1 million per annum following launch.

Costs:

A detailed cost proposal for the projects outlined above depends on the phasing of the projects; at any rate separate submissions will be made as individual proposals are developed. The overall cash flow required is estimated to be of the following order:

	(\$M)				
Fiscal Year	80/81	81/82	82/83	83/84	Total
Capital (Vote 5)	2	10	10	10	32
@ 8% inflation	2.16	11.66	13.6	14.7	42.1

Project No. 13 (DOC)

*David Florida
Laboratory (DFL)
Operations*

Proposal:

Approval of an extension of funding for David Florida Laboratory (DFL) Operations.

Background:

The David Florida Laboratory (DFL) at the Communications Research Centre is a national facility for the integration, assembly and environmental testing of space components and communications satellites. The facilities currently include provision for vibration, thermal vacuum, R.F. antenna testing and spacecraft integration at both the component and system levels.

The DFL facilities were originally intended for the testing of space hardware at the component and system level. They have been utilized in the past for the integration and testing of space hardware for Canadian industry for the HERMES (CTS) Satellite Program, the Shuttle Remote Manipulator System (SRMS) Program, the ANIK-B Satellite Program and the TDRSS Satellite Program.

However, it has been recognized since 1975 (589-75RD) that the development of a Canadian prime contractor for communications satellites is an essential prerequisite to capturing a greater share of the domestic and export markets for satellites. In 1977, Cabinet confirmed (242-77RD) as a priority objective of Canada's space program, the establishing of a capability in SPAR Aerospace Limited to compete as a prime contractor for satellites. In 1978, the Treasury Board (759298) approved the expenditure of \$18.073 million for developing, maintaining and operating test facilities at the David Florida Laboratory.

The funding comprised \$15.073 million in Capital (Vote 5), for expansion of the facilities; and \$3 million in Operating (Vote 1), for maintenance and operations at a level of \$1 million per annum from FY 79/80 through FY 81/82.

The expanded facilities will provide capability for integration and test of complete satellites, rather than components and sub-systems. The laboratory will be a national facility, with equal access available to all Canadian companies.

The ongoing expansion will be completed during FY 81/82.

Following the period covered by the DFL Extension approval, in addition to continued Operating expenditures, Capital expenditures will be required to replace major items of equipment and to upgrade as necessary.

Costs: (including 8% inflation)

	(\$'000)					
Fiscal Year	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88
Vote 5	300	324	350	380	410	440
Vote 1	1260	1360	1470	1590	1710	1850
Totals	1560	1684	1820	1970	2120	2290

Project No. 14 (DOE)
*Meteorological
 Satellite Research
 and Development
 Program*

Proposal:

- a) Approval for a program of research and development to enable the Atmospheric Environment Service to make effective use in its operations of the capabilities of the current generation of meteorological satellites.
- b) Approval of resources required for the maintenance of these programs in response to the evolving capabilities of meteorological satellites.

Note: This is part of a submission which also includes a program for improvements to the operational data reception and communications system.

Background:

The Atmospheric Environment Service of Environment Canada receives data and images of the earth and its atmosphere from operational and research meteorological satellites operated by the USA. In order to employ the data thus received in a quantitative way so as to improve the accuracy of the forecast of weather, ice, and other environmental parameters and to increase the effectiveness of the total data acquisition system of the Service, certain systems and techniques need to be developed. These include:

- a) Completion, installation and verification of a system to combine satellite images with data from a weather radar to provide short-term precipitation and severe weather forecasts. The capital portion is being funded by DSS from U/P funds.
- b) Research and development of methods to convert radiances measured by polar-orbiting satellites into information on the

structure of the atmosphere to reduce the dependence on sounding balloons.

- c) Completion, installation, and verification of the ice status system, and extension of it to enable mapping of snow cover and sea surface temperature. Major capital equipment for this project has been funded by DOT.
- d) Research to verify the capabilities of promising microwave space instruments to enable measurement of ice cover, snow cover, ocean surface wind, and surface temperature.

Cost:

	(\$M)							
	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88
Capital								
Vote 25	0.15	0.20	0.21	0.17	0.17	0.20	0.20	0.20
O&M (PY)								
Vote 20	0.35(4)	0.67(8)	0.80(10)	0.73(11)	0.71(11)	0.71(11)	0.71(11)	0.71
Total (\$M)	0.50	0.87	1.01	0.90	0.88	0.91	0.91	0.91
Total (\$M)								
inc. 8% inflation	0.54	1.01	1.27	1.23	1.30	1.44	1.56	1.68

Project No. 15 (DOE)
*Future
Atmospheric Research*

Proposal:

Approval in principle for participation in certain meteorological research programs of USA.

Background:

Canada benefits from data provided by operational meteorological satellites built, launched, and operated by the USA. Some other countries have contributed to these operational programs by furnishing instruments and data processing services for the use of the global meteorological community. Participation in line with Canada's capabilities and interests could include contribution to space programs for studying the climate and the composition of the upper atmosphere. Preliminary discussions with the National Aeronautics and Space Administration and the National Oceanic and Atmospheric Administration of USA have resulted in an invitation to propose participation in projects of common interest.

Topics which Canada would propose as a contribution to the upper atmosphere research program are participation on instrument development and validation teams, the use of balloons to make comparative measurements, and development and testing of instruments to measure atmospheric components from the Space Shuttle and from free-flying spacecraft. In this area, there is recog-

nized competence in Canadian industry and government. Approximately $\frac{2}{3}$ of the proposed funding would be spent in Canadian industry. Canadian participation would count toward the global effort in atmospheric research.

Costs:

Approximate costs for the envisaged program are given below in millions of dollars:

	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	Total
Capital and O&M (Votes 25 & 20)	.400	1.400	1.400	1.400	1.100	.800	6.500
@ 8% inflation	.467	1.764	1.905	2.057	1.746	1.371	9.310

Administration des Etats-Unis, le Canada a été invité à examiner quelle pourrait être sa participation à des projets d'intérêt commun. Les domaines dans lesquels le Canada pourrait participer aux programmes de recherche sur la haute atmosphère concernant les équipes de mise au point et d'essais des instruments, l'utilisation de ballons dans le cadre d'études comparatives et la mise au point et l'essai d'instruments de mesure des données atmosphériques fournies par la navette spatiale et par les engins spatiaux à course libre. La compétence de l'industrie et du gouvernement du Canada est reconnue dans ce domaine. L'industrie canadienne assumerait environ les deux tiers du financement proposé. Le Canada participerait ainsi aux efforts collectifs en matière de recherche atmosphérique.

Côûts:

Les coûts approximatifs du programme envisagé sont fournis ci-dessous en millions de dollars:

81/82 82/83 83/84 84/85 85/86 86/87 Total									
Immobilisations, exploitation et entretien									
(Crédits 25 & 20)	. 400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.100	. 800	6.500	
8% d'inflation	.467	1.764	1.905	2.057	1.746	1.371	9.310		

- c) Achèvement, installation et vérification d'un système de contrôle de l'état des glaces et élargissement de ce système pour le rendre capable de mesurer l'épaisseur de la couche de neige et la température superficielle de la mer. La majorité des frais d'établissement de ce projet ont été assumés par TC.
- d) Recherche destinée à vérifier les possibilités prometteuses d'instruments spatiaux à micro-ondes pour mesurer la couche de glace, la couche de neige, les vents et la température superficielle des océans.

Coûts:

		(\$M)									
		80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88		
Immobilisations	Crédit 25	0.15	0.20	0.21	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20		
Exploitation et entretien (AP)	Crédit 20	0.35(4)	0.67(8)	0.80(10)	0.73(11)	0.71(11)	0.71(11)	0.71(11)	0.71		
Total (millions de dollars)		0.50	0.87	1.01	0.90	0.88	0.91	0.91	0.91		
Total (millions de dollars) Y compris 8% d'inflation		0.54	1.01	1.27	1.23	1.30	1.44	1.56	1.68		

Projet 15 (EC)
Recherche atmosphérique
pour les années à venir

Proposition:

Approbation de principe de la participation à certains programmes de recherches météorologiques des Etats-Unis.

Historique:

Le Canada utilise les données fournies par les satellites météorologiques opérationnels qui sont construits, lancés et exploités par les Etats-Unis. D'autres pays ont participé à ces programmes opérationnels en mettant à la disposition de l'ensemble de la communauté météorologique des instruments et des services de traitement des données. Etant donné ses capacités et ses intérêts, le Canada pourrait participer aux programmes spatiaux pour l'étude du climat et de la composition de la haute atmosphère. Après des entretiens préliminaires avec la National Aeronautics and Space Administration et la National Oceanic and Atmospheric

Coûts: (compte tenu de 8% d'inflation)

(\$'000)

Année financière	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88
Credit 5	300	324	350	380	410	440
Credit 1	1260	1360	1470	1590	1710	1850
Totaux	1560	1684	1820	1970	2120	2290

Projet 14 (EC)

Programme de développement
et de recherche
d'un satellite météorologique

Proposition:

- a) Approbation d'un programme de recherche et de développement.
- b) Approbation des ressources nécessaires pour adapter ces programmes aux caractéristiques changeantes des satellites météorologiques.

Remarque:

Cette proposition fait partie d'une présentation qui porte également sur un programme d'amélioration d'un système de communication et de réception de données opérationnel.

Historique:

Le Service de l'environnement atmosphérique d'Environnement Canada reçoit des données et des images de la terre et de son atmosphère à partir de satellites météorologiques opérationnels et expérimentaux exploités par les Etats-Unis. Il faudrait élaborer certains systèmes et certaines techniques pour être en mesure d'utiliser de manière quantitative les données dont on dispose afin d'améliorer la précision des prévisions météorologiques, des prévisions relatives aux glaces et aux autres paramètres concernant l'environnement et afin d'augmenter l'efficacité du système de collecte de données du service. Il faudra par conséquent se livrer aux opérations suivantes:

- a) Achèvement, installation et vérification d'un système destiné à combiner les images fournies par satellite avec les données provenant d'un radar météorologique afin de prévoir à court terme les précipitations et les vagues de froid. La majeure partie du financement est assurée par ASC à partir des fonds réservés aux soumissions spontanées.
- b) Recherche et développement de méthodes permettant de convertir les radiations mesurées par les satellites polaires en données sur la structure de l'atmosphère, afin de devoir faire

Historique:

Le Laboratoire David Florida du Centre de recherches sur les communications est un laboratoire national se livrant à l'intégration, à l'assemblage et à l'essai environnemental des engins spatiaux et des satellites de communication. Les installations permettent actuellement d'effectuer des essais de vibration, des essais sous vide thermique, des essais d'antenne H.F. ainsi que l'intégration et l'essai des engins spatiaux, aussi bien au niveau des éléments qu'au niveau des systèmes.

Le Laboratoire David Florida était prévu à l'origine pour l'essai des éléments et des systèmes des engins spatiaux. Dans le passé, il a été utilisé par l'industrie canadienne pour l'intégration et l'essai du matériel spatial du programme de satellites HERMES (STT), le programme spatial du système de télémanipulateur de la navette spatiale (STNS), le programme de satellite ANIK-B et le programme de satellite TDRSS.

Toutefois, depuis 1975, on s'accorde à reconnaître (589-75RD) qu'il est essentiel de disposer d'un maître d'œuvre canadien en matière de satellites de communications afin d'être en mesure d'obtenir une part plus grande des marchés internes et étrangers de fabrication de satellites. En 1977, le Cabinet a confirmé (242-77RD), à titre d'objectif prioritaire du programme spatial canadien, que la Société SPAR Aerospace Limited constituerait le maître d'œuvre canadien pour la fabrication des satellites. En 1978, le Conseil du Trésor (759298) a approuvé des dépenses de 18.073 millions de dollars pour le développement, l'entretien et l'exploitation des installations d'essais du Laboratoire David Florida.

Les crédits étaient composés d'un montant de 15.073 millions de dollars en immobilisations (Crédit 5) consacrés à l'agrandissement des installations et d'un montant de 3 millions de dollars en frais d'exploitation (Crédit 5) consacrés à l'entretien et l'exploitation à raison de 1 million de dollars par an, de l'année financière 1979/1980 à l'année financière 1981/1982.

Les nouvelles installations autoriseront l'intégration et l'essai des satellites complets et non pas seulement de leurs composants et sous-systèmes. Le Laboratoire sera une institution nationale à laquelle toutes les sociétés canadiennes auront accès, sans distinction aucune.

Les travaux d'agrandissement en cours seront achevés au cours de l'année financière 1981/1982. Après la phase d'agrandissement du Laboratoire, il sera nécessaire d'approuver des frais d'immobilisations en plus des frais d'exploitation pour les remplacements des principales pièces d'équipement et, si nécessaire, pour leur modernisation.

par satellite a été brillamment exécutée par le satellite technologique de communications HERMES dans le cadre du programme commun initial entre le Canada et la NASA et au cours d'autres expériences, notamment les démonstrations de téléphonie et de transmission d'émissions de télévision effectuées en Australie au mois d'août 1979. La durée de vie opérationnelle du satellite s'est avérée supérieure aux prévisions et tend actuellement à sa fin. Des études effectuées au sein du MDC montrent qu'il serait rentable de construire un satellite présentant des possibilités techniques de radiodiffusion directe sur le modèle du STT et, dans de nombreux cas, à partir du matériel mis au point pour ce dernier. Le lancement d'un tel satellite dans le cadre d'un programme international (probablement un programme conjoint entre le Canada et la NASA) pourrait servir à démontrer les possibilités de communications par satellites aux nations en voie de développement afin de donner à ces dernières les moyens de définir leurs besoins opérationnels en matière de réseaux internes et de faciliter les prises de décisions. Pour l'industrie canadienne, un tel programme contribuerait grandement au développement du marché et permettrait aux techniques spatiales et aux techniques de terminaux terrestres de faire leurs preuves. Les coûts d'élaboration et de construction du satellite seraient de l'ordre de 10 à 15 millions de dollars, tandis que les frais d'exploitation s'élèveraient approximativement à 1 million de dollars par an après le lancement.

Coûts:

L'état détaillé des coûts des projets mentionnés ci-dessus variera en fonction du programme d'introduction des projets et c'est pourquoi des présentations distinctes seront élaborées pour chacun des projets. On estime que le budget de trésorerie global des opérations sera le suivant:

(\$M)					
Année financière	80/81	81/82	82/83	83/84	Total
Immobilisations	2	10	10	10	32
(Crédit 5)					
8%/d'inflation	2.16	11.66	13.6	14.7	42.1

Projet 13 (EC)
Opération
du laboratoire
David Florida

Proposition:

Approbation du maintien du financement des activités du Laboratoire David Florida (LDF).

On prévoit que la récente décision de l'ASE de lancer une phase conceptuelle de projet relative à une étude de conception technique polyvalente aboutira au lancement, à la fin de l'année 1983, d'un satellite de démonstration (L-SAT) comportant dans sa charge utile un système de télécommunications. On prévoit également que cela stimulera l'intérêt des utilisateurs et encouragera la création de nouveaux marchés. Sur le plan international, le marché d'un tel satellite sera sans doute considérable et la participation canadienne aux phases de développement et de démonstration de ce programme proposé par l'ASE fait actuellement l'objet d'une étude, puisqu'elle permettrait d'augmenter les exportations du Canada grâce à la création d'un consortium ou à la collaboration entre l'industrie canadienne et l'industrie européenne. Ce programme permettra probablement au Canada de se livrer à la fabrication d'un sous-système de satellites ou d'un ou plusieurs autres éléments de sa charge utile. On estime que le coût de tels travaux sera de l'ordre de plusieurs millions de dollars.

Satellite d'observation

À la suite de l'intérêt manifesté par le Canada pour les programmes de satellites d'observation, EMR a présenté une proposition portant sur la mise au point de matériel spatial, en l'occurrence un radar à ouverture synthétique (SAR), pouvant être monté dans des satellites fabriqués par des partenaires internationaux. On envisage actuellement de construire ce matériel en vue de son utilisation dans un satellite étranger, mais l'industrie canadienne est désormais compétitive dans la fabrication de son sous-système de satellites et la participation du Canada à la conception et à la construction d'engins spatiaux sera probablement négociée, advenant tout accord portant sur un programme conjoint de satellites d'observation. Les coûts que devra assumer le gouvernement pour la mise au point d'un sous-système de satellites (SAR non compris) pourront être de l'ordre de 5 millions de dollars.

Satellite de radiodiffusion européen

En Europe, les études consacrées à un certain nombre de programmes de satellites de radiodiffusion ont déjà atteint un stade assez avancé. Parmi ces programmes, citons le NORDSAT (dont l'adoption doit être décidée en 1980 ou 1981) ainsi que d'éventuels réseaux internes français et allemands. Pour être en mesure de fournir des sous-systèmes de satellites destinés à de tels programmes l'industrie canadienne devra faire appel à l'aide du gouvernement au cours de la phase d'élaboration. Le coût de cette dernière sera peut-être de l'ordre de 1 à 2 millions de dollars.

STT-2

La démonstration de nouvelles possibilités de communications

	80/81	81/82	82/83	Total
Continuation (Crédit 5)	0.07	—	—	0.07
Phase initiale (Crédit 1)	0.58	—	—	0.58
Prolongation (Crédit 5)	—	2.8	2.8	5.60
Taux en dollars 1979	0.65	2.8	2.8	6.25
8%/d'inflation (81/82 et années suivantes)	0.65	3.0	3.3	6.95

Projet 12 (MDC)
Nouvelles
initiatives
internationales

Proposition:

Approbation de principe du financement de certaines activités de prospection de marchés faisant appel à la participation canadienne, particulièrement celle de l'industrie, dans des marchés étrangers spécifiques et des marchés internationaux des techniques de l'espace.

Historique:

Le prêt des installations du Laboratoire David Florida et l'aide du gouvernement à l'industrie canadienne dans le cadre des programmes ANIK-C et ANIK-D aboutira à une amélioration considérable des capacités canadiennes de production de satellites de communication. Pour conserver et exploiter cette capacité il faudra prendre des mesures visant à assurer le maintien du volume de travail de l'industrie et le développement des possibilités d'exportation par le biais de soumissions concurrentielles relatives aux systèmes commerciaux et/ou par le biais d'entreprises conjointes avec des organismes internationaux ou nationaux.

Il est présentement possible pour le Canada d'offrir sa participation dans un grand nombre de projets qui sont actuellement en cours de préparation ou qui n'ont pas dépassé les premières étapes de planification. Dans le cadre des programmes faisant appel à la collaboration d'organismes nationaux et internationaux, le gouvernement doit participer à la définition des possibilités offertes, à l'évaluation des éventuels avantages pour l'industrie canadienne et à leur importance pour la mise au point des systèmes nationaux en projet, à la négociation et à la mise en œuvre des accords internationaux, et au soutien permanent de l'industrie par l'intermédiaire du Laboratoire David Florida, du Laboratoire de haute fiabilité, etc.

Parmi les initiatives internationales auxquelles le Canada pourrait participer, citons:

tenne atteindront selon toute probabilité 0.7 million de dollars. Si le montant de 2.5 millions de dollars nécessite par ces activités est accordé, les travaux pourront être effectués à temps pour être inclus dans la soumission.

D'autre part, le personnel du MDC devra fournir aide et conseils techniques en matière de communication par satellites militaires. On estime que le MDC devra engager deux personnes pour une durée déterminée pour fournir cette aide.

Des informations plus détaillées sur les coûts et la justification du soutien demandé seront fournies dans une présentation au Conseil du Trésor.

Coût: (y compris 8% d'inflation)

79/80			
80/81			
Total			
Contribution (Crédit 10) pour la partie (a) seulement	—	2.500	2.500
		0.080(2)	00.100(2.5)
Salaires (AP) (Crédit 1)	0.020(0.5)	2.580	2.600
Totaux	0.020	2.580	2.600
Nouveaux crédits demandés	—	1.08	1.08

Projet 11 (MDC)
*Programme
expérimental ANIK-B*

Proposition:
Approbation de la prolongation du programme actuel de communications ANIK-B pour une période de deux ans et deux mois.

Historique:

Télesat Canada fournit au MDC des services de communication via son satellite ANIK-B, depuis le mois de février 1979, conformément à un accord d'une durée de deux ans négocié après que le Conseil du Trésor ait approuvé ce programme expérimental au mois de décembre 1975. Le programme expérimental s'adresse à un grand nombre d'utilisateurs canadiens, commerciaux ou non, les premiers défrayant généralement une grande partie des coûts encourus par le MDC pour leurs expériences, les autres bénéficiant gratuitement des services fournis par les stations réceptrices opérant avec le satellite. Ce programme de projets pilotes est fidèle aux objectifs du MDC visant à promouvoir l'utilisation efficace des systèmes de communication par satellite, dans le but d'élargir l'éventail des communications dont dispose l'ensemble des Canadiens et d'améliorer leur qualité.

prochaine série de satellites de l'OTAN (cette approbation est sujette à la décision de la SPAR de présenter une soumission).

Historique:

Le gouvernement ayant décidé de soutenir la Société SPAR comme maître d'œuvre canadien des systèmes de satellites et de l'encourager à prospecter le marché de l'exportation dans ce domaine (CT763342), la Société SPAR envisage de présenter une soumission, avec l'aide de la Hughes Aircraft Corporation, en réponse à l'appel d'offres relatives aux satellites OTAN IV, dont la présentation est prévue pour le mois de décembre 1980. Le revenu total que ce contrat pourrait rapporter à la SPAR et à l'industrie canadienne est évalué à 83 millions de dollars alors que le montant total prévu pour ce contrat y compris le lancement du satellite s'élève à 207 millions de dollars. Cette proposition repose sur la possibilité actuellement à l'étude par la SPAR de présenter une soumission relative aux satellites OTAN IV, compte tenu de certaines incertitudes provenant du fait que la décision du Royaume-Uni d'augmenter le nombre de ces satellites ne sera pas connue avant le mois de février 1980.

La Société SPAR cherche des appuis relativement à sa soumission:

- a) Pour la préparation de la soumission, d'après son expérience passée, la Société SPAR évalue le coût total de cette activité à 3 millions de dollars environ;
- b) Pour la mise au point de certains systèmes spécialisés. A ce titre, la Société SPAR aura besoin de l'aide financière du gouvernement. Par exemple, les satellites militaires fonctionnent dans la bande des 7/8 GHz et utilisent des techniques de contre-gaffe pour lesquelles la Société SPAR devrait effectuer d'importants travaux de recherche.
- c) Pour l'éventuelle utilisation sans frais de certaines installations du Laboratoire David Florida dans le cadre de travaux d'intégration et d'essais, au cas où la soumission serait acceptée. On s'attend à ce que les compétiteurs reçoivent le même genre de support de leurs gouvernements respectifs.

Les critères de performance des sous-systèmes de communication OTAN IV que l'OTAN vient de publier ne constituent qu'une première ébauche incomplète qui ne comporte pas les annexes prévues. Le document ne permet pas d'effectuer un devis précis du prix de revient; en revanche, il fournit la documentation nécessaire à la préparation d'une soumission. Il fait état précisément des travaux de préparation que le soumissionnaire doit effectuer au sujet du transporteur et des sous-systèmes d'antennes à faisceaux multiples. Pour que la Société SPAR soit en mesure de se plier à ces exigences, les travaux de développement doivent commencer dès l'année financière 1980/1981. Le coût des travaux relatifs au transporteur au cours de l'année 1980/1981 est évalué à 1.8 million de dollars, tandis que les travaux concernant l'an-

Proposition: Approbation des crédits destinés à soutenir la SPAR Aerospace Ltd. lors de ses soumissions à titre de maître d'œuvre de la

Projet 10 (MDC)
Soutien à la SPAR
Aerospace dans la préparation
des soumissions relatives
au satellite OTAN IV

1.00	1.24	3.50	3.78	4.08	4.41	4.76
80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87

(\$M)

Coût: L'augmentation demandée pour le programme se chiffre à 1 million de dollars pour 1980/1981 et 1.24 million de dollars pour 1981/1982. Pour que le programme soit poursuivi avec un degré de financement équivalent, il faudrait tenir compte d'une inflation de 8% et approuver des crédits de 3.5 millions de dollars pour l'année 1982/1983 et, par la suite, des montants similaires ajustés en fonction de l'inflation.

Historique: Le MDC a obtenu en 1975 (CT 740025) l'approbation d'un programme de contrats avec l'industrie pour le développement de systèmes spatiaux et de leurs composants dans les secteurs où l'expérience interne du MDC pouvait être appliquée à la gestion des contrats et pouvait contribuer au succès des travaux. Le montant prévu dans la demande CT 740025 pour l'année 1979/1980 était de 3 millions de dollars et l'augmentation de 2 millions de dollars de l'année 1979/1980 avait été refusée à ce moment. Il faut noter que l'industrie s'est développée rapidement depuis la première présentation en 1975 et que la crédibilité générale de l'industrie spatiale canadienne a atteint, depuis que la SPAR Aerospace est devenue le maître d'œuvre canadien, un degré tel que le Canada peut désormais prétendre participer à certains programmes internationaux comme le programme australien de satellites domestiques et de stations terrestres destinées au système de radiodiffusion directe par satellites et aux systèmes militaires. En revanche, le Canada devra se livrer à un plus grand nombre d'études spécifiques pour être en mesure de répondre à de tels appels d'offres. L'industrie assume une part de plus en plus grande des coûts de ces études, mais il faut également que le gouvernement augmente sa participation pour que celle-ci soit à la hauteur de l'aide dont bénéficie l'industrie des pays étrangers.

moyens, le principal inconvénient réside dans le coût très élevé des services, lorsqu'il s'agit de desservir une population très dispersée. Par exemple, bien que la Société Radio-Canada prévoit consacrer, dans le cadre de son plan de rayonnement accéléré, la somme de 75 millions de dollars pour étendre ses services de radiodiffusion de façon à augmenter de 3,5% la population qu'elle dessert, 1% de la population sera toujours privé de service de télévision.

Un nouveau moyen qui intéresse de plus en plus les pays, y compris ceux dont la population est beaucoup moins dispersée que celle du Canada, consiste à utiliser des systèmes de satellites de radiodiffusion directe. Ces systèmes peuvent transmettre jusqu'à environ une dizaine de canaux de télévision de même qu'un certain nombre de voies radiophoniques diverses à travers le Canada. La présente demande couvre deux types d'activités:

a) un projet pilote d'émissions de télévision transmises directement via le satellite ANIK-B destiné à mettre à la disposition des éventuels fournisseurs de programmes et des concepteurs, des données sur l'acceptabilité du service qui pourrait être fourni par exemple par le système ANIK-C;

b) des études de planification nécessaires pour appuyer la proposition d'un système DBS éventuel.

Coût: (compte tenu d'une inflation de 8%)

Immobilisations	(Crédit 5)	0.230	0.306	0.238	0.296	1.070
Exploitation	(Crédit 1)	0.117	0.491	0.557	0.575	1.740
(Y compris les salaires)	(AP)	(2.33)	(7.0)	(7.0)	(7.0)	
Totaux		0.347	0.797	0.795	0.871	2.810

Les coûts imputés sur les fonds de la présente année financière ne sont pas inclus dans la présente demande.

Projet 9 (MDC)
*Elargissement du programme
de développement
technique du MDC*

Proposition:
Approbation de l'augmentation du financement de 2 millions de dollars en 1979/1980 à 3 millions de dollars (en dollars de 1980) en 1980/1981.

Historique: Près du quart de la population du Canada vit dans des régions dont la densité de la population se situe entre 1 et 2,500 habitants au mille carré, ce qui correspond à des régions que l'on qualifie de rurales. Les installations de télévision par câble, qui desservent environ 75% de la population du Canada, et la radiodiffusion directe assurent maintenant une grande variété d'émissions de radio et de télévision dans les régions urbaines. A l'extérieur de ces régions toutefois, ces émissions de télévision sont nettement moins nombreuses. Par ailleurs, la qualité de la réception dans les régions rurales et éloignées varie considérablement. Malgré le plan de rayonnement accéléré de la Société Radio-Canada et l'amélioration significative des télécommunications dans le Grand Nord, grâce aux satellites de la Télésat Canada, l'écart que l'on constate dans la qualité du service entre les régions urbaines et les régions rurales du Canada continue à se faire plus grand. Un certain nombre de possibilités techniques pourraient réduire cet écart, notamment l'augmentation du nombre de signaux de radiodiffusion émis soit directement, soit au moyen de la télévision par câble, ou l'utilisation de satellites pour transmettre les signaux directement aux récepteurs dans les foyers. Les deux premiers moyens sont disponibles depuis un certain temps. Si l'on adopte exclusivement ces deux

Proposition: Approbation du financement des études nécessaires à la pré-paration d'une proposition concernant un éventuel système de radiodiffusion directe par satellite au Canada.

Projet 8 (MDC)
Elaboration d'un programme
de radiodiffusion
directe par satellite

*Ce budget de trésorerie ne s'applique que si le système est fourni par le gouvernement. Si les services sont loués de la Télésat, cette dernière devrait avancer le montant des immobilisations pendant la phase de construction et le paiement des frais de location commencerait au cours de l'année financière 1985/1986. Les derniers devaient présument être inclus dans le budget d'exploitation des ministères utilisateurs et non dans leurs budgets spatiaux.

Budget de trésorerie* consacré à la construction du MUSAT, Crédit 5 (dollars de 1979)	19.0	51.5	51.0	21.5	9.5	16.0	10.0	230
8% d'inflation	24.0	70.0	76.0	34.0	16.0	10.0	230	
82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Total		

(\$M)

l'orbite limitée et la fréquence UHF des satellites géostationnaires, le MDC a pris les devants et a demandé la réservation d'une orbite et de fréquences pour le MUSAT en présentant des données anticipées conformément aux instructions du Comité international d'enregistrement des fréquences. Pour que cette réservation soit valide, le MUSAT devrait être lancé vers 1985. Pour que ce calendrier soit respecté, les études conceptuelles sur le projet devraient débuter au cours de l'année financière 1980/1981.

Coût: (compte tenu de 8% d'inflation)

(\$M)		
	80/81	81/82
Credit 5 — Etudes conceptuelles sur le Projet	1.200	0.750
Salaires (AP)		
Période déterminée	0.110(3)	0.120(3)
Totaux	1.310(3)	0.870(3)
		2.180

Lorsque les études conceptuelles sur le projet seront achevées, il faudra prendre une décision à savoir si on doit procéder ou non à la conception du système MUSAT. Ce système comprendrait un satellite en orbite, plusieurs centaines de stations terrestres d'utilisateurs et un satellite de rechange au sol. Un autre satellite en orbite serait également nécessaire pour assurer le service au complet, à moins que d'autres mesures ne soient prises pour assurer la permanence du service. Le satellite MUSAT sera placé sur orbite en 1985 et aura une vie utile prévue de sept ans. Le coût du projet en immobilisations, à l'exclusion du satellite de rechange en orbite, devrait se chiffrer à environ 158 millions de dollars selon le budget présenté ci-dessous. Ce montant comprend une somme approximative de 37 millions de dollars pour la recherche et le développement. Le coût du satellite de rechange en orbite se chiffrera à environ 40 millions de dollars. Il s'agit là de prévisions préliminaires des coûts qui n'ont pas été confrontées aux propositions de l'industrie. Le système MUSAT serait élaboré et fabriqué au Canada et il faudrait décider si le système devrait être acheté par le gouvernement ou loué de la Télésat Canada ou d'une autre société. Après l'achèvement des études conceptuelles sur le projet, la demande d'autorisation nécessaire pour procéder à la construction du système MUSAT serait préparée.

Historique:

Le ministère des Communications a regroupé les besoins des différents ministères du gouvernement fédéral en matière de téléphonie et de transmission des données à partir des navires, des aéronefs, des véhicules et des stations sur le terrain dans le Grand Nord et dans d'autres régions nécessitant des services de radio-communications mobiles par satellite. La distribution de ces services par un utilisateur commun autorise un degré d'efficacité et des économies qui ne seraient pas possibles autrement. Les stations réceptrices au sol seraient petites, économiques, souples et faciles à utiliser. La poursuite de la planification, de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un tel système canadien de satellites pour fins de communications mobiles assurerait que des communications vitales du gouvernement sont fournies par un système possédé et contrôlé par le Canada.

Le ministère de la Défense nationale serait le principal usager du système pour les communications tactiques et stratégiques et les études proposées dans cette présentation ne seront effectuées qu'après l'approbation du « Plan 2000 – Exposé préliminaire des besoins », *incluant les besoins en satellites* du MDN. Parmi les autres ministères et organismes qui pourraient utiliser le système, citons les ministères de l'Environnement; des Pêches et des Océans; des Transports; des Affaires Extérieures; de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Les ministères provinciaux, la police, et les services commerciaux de pêche dans le Nord pourraient également utiliser le système et une étude détaillée de leurs besoins serait faite dans les études conceptuelles relatives au projet.

On a conclu, à partir des études de faisabilité effectuées sous l'égide d'un comité directeur interministériel sur le MUSAT, que la prochaine étape devrait être la réalisation d'études conceptuelles relatives au Projet des résultats de ces études dont la direction serait confiée au MDC. Ceci permettrait de décider si l'on doit procéder à la construction d'un système opérationnel. La direction de celles-ci devrait être confiée au MDC (on aurait recours à l'industrie spatiale canadienne pour exécuter le travail).

Les études conceptuelles sur le projet fourniraient au MDC, au MDN et aux autres ministères intéressés les données précises sur la technique, les coûts et les autres aspects de la gestion qui seront nécessaires pour décider de la réalisation du système. Les études portant sur des aspects tels que les besoins des utilisateurs; les différentes options de propriété et de financement; l'organisation relative à la distribution des services; la coordination internationale; la participation de l'industrie canadienne; les détails concernant les exigences des utilisateurs et les options de conception; les spécifications et les coûts des éléments; l'évaluation des risques techniques; et le plan d'application et de gestion du projet.

Étant donné l'encombrement grave que l'on entrevoit pour

dernières recherches scientifiques et théoriques ou sur des travaux récents, et la conception et la fabrication de ces dispositifs exigera que les industriels canadiens fassent des innovations dans des domaines de haute technicité. Les scientifiques intéressés par le programme se trouvent dans les universités canadiennes (environ 60%) et dans les laboratoires du gouvernement (environ 40%); on prévoit encourager le plus possible l'interaction entre les scientifiques et les ingénieurs de l'université, de l'industrie et du gouvernement, dans le but d'augmenter les échanges techniques.

Coût:

\$M

79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	Total	Montant en dollars actuels avec majoration de 8% par an
20.796	16.812	—	0.155	4.292	5.642	4.095	3.670	15.326
21.099	—	—	—	—	—	—	—	—

Immobilisations (Crédit 10)	—	2.545	4.178	5.642	4.292	0.155	—	16.812	20.796
Exploitation (Crédit 5)	0.401	1.647	1.378	1.539	2.596	4.095	3.670	15.326	21.099
Total (dollars 1979)	0.401	4.192	5.556	7.181	6.888	4.250	3.670	32.138	—
Total (Montant en dollars actuels avec majoration de 8% par an)	0.401	4.527	6.481	9.046	9.371	6.245	5.824	—	41.895

Les coûts mentionnés pour l'année en cours seront imputés sur les ressources existantes.

Projets 6 & 7
Satellite
polyvalent (MUSAT)

Proposition:

Approbation des études conceptuelles relatives au projet de satellites polyvalents qui pourraient être utilisés pour les communications, par les gouvernements fédéral et provinciaux, à partir de terminaux mobiles installés sur des bateaux, des aéronefs, des véhicules terrestres et des stations sur le terrain, particulièrement dans le Grand Nord. (Cette approbation est tributaire de la ratification par le MDN de son « Plan 2000 – Exposé préliminaire des besoins » et de l'inclusion de MUSAT dans celui-ci).

- a) améliorer notre connaissance des phénomènes physiques de la magnétosphère, de l'ionosphère et de l'atmosphère et des mécanismes d'interaction entre ces régions, particulièrement à des latitudes élevées; et
- b) permettre aux scientifiques et à l'industrie du Canada d'œuvrer dans ce domaine particulier des sciences de l'espace en coopérant au programme de la NASA, dans le cadre d'ententes conclues entre le CNRC et la NASA.
- On prévoit qu'un tel programme confèrera au Canada les avantages suivants:

- a) la compétence du Canada en matière de recherche dans le domaine des sciences de l'espace sera renforcée et augmentée;
- b) il sera possible d'acquérir une partie considérable des connaissances nouvelles indispensables pour la prise de décision au sujet de l'usage de l'espace par le Canada et d'avoir accès au reste de ces connaissances, grâce à une collaboration étroite dans le cadre d'un programme élargi;
- c) les jeunes scientifiques et ingénieurs recevront une formation dans un domaine qui deviendra, dans les années à venir, un foyer d'activités important;
- d) l'industrie canadienne pourra saisir de nombreuses possibilités d'innovation.

Le CNRC ayant reçu l'approbation du Conseil du Trésor pour engager des négociations avec la NASA, afin de déterminer le rôle que pourrait jouer le Canada dans un programme de coopération internationale, des entretiens ont eu lieu et le CNRC a présenté à la NASA, le 12 juillet 1979, une déclaration d'intention officielle. Suite à d'autres entretiens avec des représentants de la NASA, cette dernière a donné son accord de principe aux propositions du CNRC, bien qu'il reste encore quelques détails à régler.

Selon les prévisions, la mise en œuvre du projet de Programme canadien des sciences de l'espace fera appel aux compétences industrielles du Canada en matière de planification, de conception, de développement, de construction, d'essai et d'intégration du matériel, ainsi qu'en matière de développement du logiciel et de systèmes de traitement des données. Les instruments aéroportés sont basés

Coût:
Des ressources financières supplémentaires (EMR, Programme des sciences de la terre, crédits 45 et 50) sont demandées comme suit:

(En millions de dollars 1979)

83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Total
Elaboration du système					
2.30	2.00	.50	.50	.50	4.30
TOPAS Exploitation					
.20	.50	.50	.50	.50	2.20
Total (dollars de 1979)					
2.50	2.50	.50	.50	.50	6.50
3.40	3.68	.80	.86	.93	9.67
Total avec 8% d'inflation					

Projet 5 (CNRG)
Programme canadien
des sciences
de l'espace

Proposition:

Approbation d'un programme de coopération entre la NASA et le Conseil national de recherches du Canada pour l'étude de certains phénomènes physiques de l'environnement spatial dans le voisinage de la terre qui sont importants pour le Canada.

Historique:

Le Canada s'intéresse depuis longtemps à la recherche scientifique sur les phénomènes des hautes latitudes de la haute atmosphère et de la magnétosphère et sur leurs liens avec les activités solaires. Ces recherches ont eu lieu grâce à une politique cherchant à maintenir un certain niveau de recherches fondamentales dans des domaines pouvant être utiles au Canada. Ces travaux ont fait appel à des données recueillies au sol par des fusées, des ballons et des satellites, dont les excellents satellites Alouette et ISIS. D'ailleurs, ces travaux ont atteint leur point culminant par le lancement en 1971 du satellite ISIS II qui a permis une récolte très fructueuse de données nouvelles sur l'ionosphère et la magnétosphère. Le programme ISIS II tirant à sa fin depuis un certain nombre d'années, il conviendrait d'y donner suite afin de conserver l'expertise scientifique qui a été acquise au Canada et de mettre au point une base de données nouvelles en prévision d'utilisations futures. Il semble que la manière la plus efficace de poursuivre ces travaux serait l'instauration d'un programme de coopération scientifique avec la NASA. Un tel programme donnerait lieu à d'importants échanges entre les scientifiques américains et canadiens et donnerait au Canada accès à la navette spatiale et aux données provenant des différents satellites américains.

La toile de fond scientifique du projet de Programme canadien

Historique:

Pour profiter pleinement des avantages économiques que l'on espère tirer de la technique de la télédétection vers la fin des années 1980, il faudra être en mesure d'intégrer aux autres bases de données géographiques les données de télédétection telles que les données de cartographie thématique avancée qui seront bientôt offertes par les satellites de la série LANDSAT-D. On prévoit que les systèmes et méthodes mis au point serviront de base aux systèmes futurs d'information de gestion des ressources et de l'environnement des organismes provinciaux et des industries d'exploitation des ressources. Le système d'analyse des données TOPAS (Terra Observation Pattern Analysis System) sera mis au point à partir des recherches effectuées par le Centre canadien de télédétection et correspondra aux besoins des responsables canadiens de la gestion des ressources, identifiés dans le cadre des échanges techniques du projet « participation canadienne au LANDSAT », décrit dans une section antérieure du présent document. On prévoit que cette proposition renforcera la position privilégiée qu'occupe le Canada sur le marché international de l'exportation du matériel et des systèmes de traitement des données et donnera également à l'industrie la possibilité d'offrir sur le marché mondial des ensembles complets de réception, de traitement et d'analyse des données.

Proposition:

Approbation de principe de la mise au point, en collaboration avec l'industrie canadienne, d'un système d'extraction des données qui regroupera les données de télédétection obtenues par satellite et par aéronef avec les autres données de base géographiques, ainsi que l'exploitation d'un tel système.

Projet 4 (EMR)
Mise au point
d'un système d'extraction
de données

	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	Total
a) PPEST (ASE)	0.53	0.53	—	—	—	—	—	1.06
b) Etudes techniques	1.70	—	—	—	—	—	—	1.70
Coût (dollars) de 1979	2.23	0.53	—	—	—	—	—	2.76
Coût (8%) d'inflation	2.41	0.62	—	—	—	—	—	3.03
c) Elaboration SAR (dollars de 1979)	—	5.55	10.00	20.00	25.00	10.00	8.75	79.30
Elaboration SAR (8%) d'inflation	—	6.47	12.60	27.20	36.70	15.90	14.95	113.82

La participation au programme préparatoire européen de satellites de télé-détection (PPEST) de l'Agence spatiale européenne (ASE), serait très utile pour le Canada, étant donné que cela lui permettrait d'acquérir l'expérience technique nécessaire pour construire lui-même un radar à ouverture synthétique, indépendamment du partenariat avec lequel il décidera plus tard de travailler. Le programme de l'ASE étant actuellement en cours, le Canada devrait décider le plus tôt possible s'il désire ou non y collaborer.

L'établissement d'un programme d'élaboration d'un radar à ouverture synthétique (SAR) serait un pas de plus vers l'utilisation d'un réseau de satellites d'observation. On propose de négocier avec l'ASE, le Japon et les États-Unis les conditions d'incorporation dans un de leurs satellites d'un SAR construit au Canada. Une fois que l'on aura établi ces conditions et que l'on aura choisi un ou plusieurs partenaires, des études techniques et des travaux préliminaires de développement seront entrepris pour définir en détail les éléments, les coûts et les risques de cette entreprise conjointe, puis on soumettra une présentation détaillée demandant l'approbation du programme. Le capteur SAR présente un grand intérêt pour le Canada à cause de sa capacité à fournir des images à haute résolution des terres et des mers, indépendamment des mauvaises conditions de luminosité et d'enneigement. Ce programme assurera à l'avenir l'accès du Canada aux données SAR et donnera naissance à d'importantes compétences dans un certain domaine technique des satellites d'observation, permettant ainsi au Canada d'être accepté comme un partenaire de taille dans les programmes de collaboration internationale. Par ailleurs, le programme permettrait d'élargir le champ de compétences de l'industrie spatiale canadienne et d'augmenter les possibilités d'exportation dans le domaine des satellites de surveillance.

Coût:

- a) Un financement total de 1.7 million de dollars réparti sur trois ans à compter de l'année financière 1979/1980, est nécessaire pour la participation au PPEST de l'ASE. Le financement de 0.65 million de dollars nécessaire au cours de l'année financière 1979/1980 pourrait être réalisé à partir des crédits dont dispose actuellement le MDC et EMR. Un financement complémentaire de 0.53 million de dollars (EMR, Crédit 50) est nécessaire pour les années financières 1980/1981 et 1981/1982. Des crédits supplémentaires de l'ordre de 1.7 million de dollars (dollars de 1979, EMR, Programme des sciences de la terre, crédit 50) sont nécessaires pour les études techniques préliminaires à l'élaboration d'un système de satellite radar.
- c) Suite aux négociations proposées, si le Canada est accepté comme partenaire par un programme multinational, un financement totalisant 79.3 millions de dollars (dollars de 1979) sur une période de six ans à compter de 1980/1981 sera requis pour l'élaboration d'un satellite radar.

- c) AIN, programme des affaires du nord, crédit 25, 1 année-
personne en 81/82 et au cours des années subséquentes.

Projets 2 & 3 (EMR)

Programme
d'élaboration
d'un satellite radar

Proposition:

- a) Approbation de la participation du Canada au programme pré-
paratoire européen de satellites de télédétection (PPEST) de
l'Agence spatiale européenne (ASE).
b) Autorisation de négocier un programme de coopération dans
le domaine des satellites de télédétection avec des partenaires
étrangers éventuels possibles et plus particulièrement avec les
Etats-Unis, l'ASE et le Japon. La contribution canadienne à un
tel système multinational pourrait être la fourniture d'une
unité de radar synthétique conçue et construite au Canada et
dont le coût est présentement estimé à environ 114 millions de
dollars sur une période de six ans commençant probablement
en 81/82.

- c) Approbation des études techniques et des travaux prélimi-
naires de développement pour appuyer ces négociations et
définir plus précisément les éléments, les coûts et les risques
possibles d'une telle entreprise de coopération.

Historique:

Le document 6-77RD du Cabinet du 21 février 1977 sur la faisabilité d'un réseau canadien de satellites d'observation, a demandé que le Canada s'oriente vers l'utilisation d'un réseau de satellites d'observation destiné à faciliter la satisfaction des besoins prévus dans ce domaine entre 1980 et l'an 2000. En outre, le programme de satellites d'observation terrestre (SURSAT) (CT749178), approuvé au mois de juin 1977, vise à définir les options offertes au Canada pour la participation au réseau de satellites d'observation dans les années 1980. Le document 6-77RD du Cabinet a demandé également que le ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources, en collaboration avec d'autres ministères, soit autorisé à entrer en contact avec des organismes internationaux ou avec les organismes concernés de certains autres pays dans le but de définir quelle pourrait être la collaboration internationale pour l'élaboration d'un réseau de satellites d'observation, en tenant compte de tous les éléments contenus dans la récente décision du Cabinet (592-76RD) sur l'éventuelle collaboration avec l'Agence spatiale européenne. Ces activités ont permis de conclure que le Canada devrait continuer de s'orienter vers l'utilisation de systèmes de satellites d'observation en fournissant un capteur de radar à ouverture synthétique (SPAR) au titre de la participation du Canada à un programme international de collaboration.

doit lancer, en collaboration avec les provinces, un important programme de formation et d'échanges de données techniques, dans le but d'intégrer de manière efficace la technique de la télédétection au système d'information opérationnelle de gestion des ressources et de l'environnement du pays. L'élaboration de ce programme d'échanges techniques nécessite l'octroi de ressources supplémentaires.

La proposition ci-dessus vise à maintenir la place du Canada sur le marché international de l'exportation de stations réceptrices et de matériel et de programme de traitement des données connexes.

Coûts

Des ressources supplémentaires en crédits et en années-personnes (EMR, Programme des sciences de la terre, crédits 45 et 50) sont sollicitées pour les activités suivantes:

	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Total
Immobilitations						
Stations réceptrices	2.25	2.38	0.50	—	—	5.13
Analyses des images	0.93	0.45	1.33	—	—	2.71
Echanges techniques	—	0.45	0.67	—	—	1.12
Exploitation (Continue)	3.18	3.28	2.50	—	—	8.96
Station réceptrices	—	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00
Analyses des images	0.08	0.12	0.12	0.12	0.12	0.56
Echanges techniques*	0.08	0.55	0.55	0.55	0.55	2.28
(Années-personnes)	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
	0.16	1.42	1.42	1.42	1.42	5.84
	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
Coût total (dollars au	3.34	4.70	3.92	1.42	1.42	14.80
taux de 1979)	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
(Années-personnes)	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
8%/d'inflation	0.27	0.78	1.02	0.51	0.67	3.25
Total des coûts	3.61	5.48	4.94	1.93	2.09	18.05

Les coûts d'exploitation tiennent compte d'une augmentation prévue en 1981-1982, de \$250,000 américains, demandée par la NASA en échange d'un service identique.

*Les années-personnes seront réparties aux ministères participants de la façon suivante:

a) EC, programme des services de l'environnement, crédit 20, 1 année-personne en 80/81, 2 années-personnes pour les années subséquentes.

b) «DOA», programme de recherche, crédit 5, 1 année-personne en 81/82 et durant les années subséquentes.

Descriptions des projets
Les pages suivantes décrivent chacun des projets dans l'ordre où ils ont été présentés dans le résumé.

Projet 1 (EMR)
Participation
canadienne
au LANDSAT

Proposition:

- a) Approbation du renouvellement de l'accord canado-américain portant sur les études des ressources terrestres (ERTS/LANDSAT) pour une période de cinq ans.
- b) Approbation d'un programme destiné à améliorer les installations canadiennes de réception, de traitement, de distribution des données et d'analyse des images.
- c) Approbation des négociations portant sur des mémoires d'entente avec les provinces et les territoires en vue de mettre en application des projets d'échange de technologie.

Historique:

Le système de satellites LANDSAT des États-Unis fournit des données sur la surface du globe qui sont considérées comme de plus en plus précieuses pour l'inventaire des récoltes, pour la gestion des forêts et de la faune, la gestion des ressources aquatiques, la cartographie des terres utilisées ainsi que l'exploration minière et pétrolière. Les données fournies par le système de satellites LANDSAT peuvent être captées au Canada en vertu de l'accord canado-américain pour l'étude des ressources terrestres (ERTS/LANDSAT). Cet accord qui a été renouvelé pour la dernière fois en 1975 doit être renouvelé derechef avant le mois de mai 1980 si le Canada désire continuer de recevoir les données fournies par les actuels satellites LANDSAT ainsi que par les nouveaux satellites LANDSAT-D.

La nouvelle génération de satellites LANDSAT-D permettra d'améliorer considérablement les possibilités d'étude des ressources terrestres en autorisant de meilleures résolutions de la couleur et une meilleure résolution spatiale. Toutefois, pour recevoir les données fournies par LANDSAT-D, il faudra disposer de fonds supplémentaires pour effectuer d'importantes modifications des installations électroniques des deux stations existantes de réception et de traitement des données situées à Prince Albert (Saskatchewan) et à Shoe Cove (Terre-Neuve). La NASA prévoit de ne pas apporter de modifications techniques au système LANDSAT-D et de garder au moins un satellite en orbite au cours des années 1980. C'est pourquoi, hormis les changements mentionnés plus haut, aucune autre modification ne sera nécessaire pendant au moins dix ans.

Pour bénéficier au maximum des données fournies, le Canada

Prix de revient des nouveaux projets spatiaux
(En millions de dollars compte tenu d'une inflation de 8%)
(années-personnes au-dessus des niveaux de 79/80)

AF

CREDIT	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Total en 84/85	Total en fin de projet
1-(a) EMR 45&50	3.57(1)	5.31(8)	4.74(8)	1.72(8)	1.85(8)	17.19	permanent
(b) EC 20	.04(1)	.09(2)	.10(2)	.11(2)	.12(2)	.46	permanent
(c) Agr 5	—	.04(1)	.05(1)	.05(1)	.06(1)	.20	permanent
(d) AIN 25	—	.04(1)	.05(1)	.05(1)	.06(1)	.20	permanent
2-EMR 50	2.41	0.62	—	—	—	3.03	3.03
3-EMR 50	—	6.47	12.60	27.20	36.70	82.97	113.82
4-EMR 45&50	—	—	—	3.40	3.68	7.08	permanent
5-CNRC 10&5	4.53	6.48	9.05	9.37	6.25	35.68	41.50
6-MDC 5	1.31(3)	0.87(3)	—	—	—	2.18	2.18
7-MDC 5	—	—	24.00	70.00	76.00	170.00	230.00
8-MDC 1&5	0.80(7)	0.80(7)	0.87(7)	—	—	2.47	2.47
9-MDC 5	1.0	1.24	3.50	3.78	4.08	13.60	permanent
10-MDC 1&10	1.08(2)	—	—	—	—	1.08	1.08
11-MDC 1&5	0.65	3.00	3.30	—	—	6.95	6.95
12-MDC 5	2.16	11.66	13.60	14.70	—	42.12	42.12
13-MDC 1	—	—	1.56	1.68	1.82	5.06	permanent
14-EC 25	0.54(4)	1.01(8)	1.27(10)	1.23(11)	1.30(11)	5.35	permanent
15-EC 25&200	—	0.47	1.76	1.91	2.06	6.20	9.32
Total (\$M)	18.09	38.10	76.45	135.20	133.98	401.82	
Total (AF)	(18)	(30)	(29)	(23)	(23)		

- satellite (MDC);
- 9 élargissement du programme de développement technique du MDC (MDC);
- 10 soutien à l'industrie canadienne dans sa soumission, à titre de maître d'œuvre, pour la prochaine série de satellites de l'OTAN (MDC);
- 11 prolongation du programme expérimental ANIK-B (MDC);
- 12 soutien aux nouvelles initiatives internationales (MDC);
- 13 prolongation des opérations des installations du Laboratoire David Florida pour l'essai de satellites (MDC);
- 14 utilisation des nouveaux satellites météorologiques (EC);
- 15 participation avec les États-Unis à des programmes de recherche sur les satellites météorologiques (EC).
- Le tableau suivant indique le prix de revient des divers projets et l'ensemble du programme envisagé actuellement, par année financière, compte tenu d'une inflation de 8%:

Annexe B

Programme spatial canadien Description des différents projets

Introduction

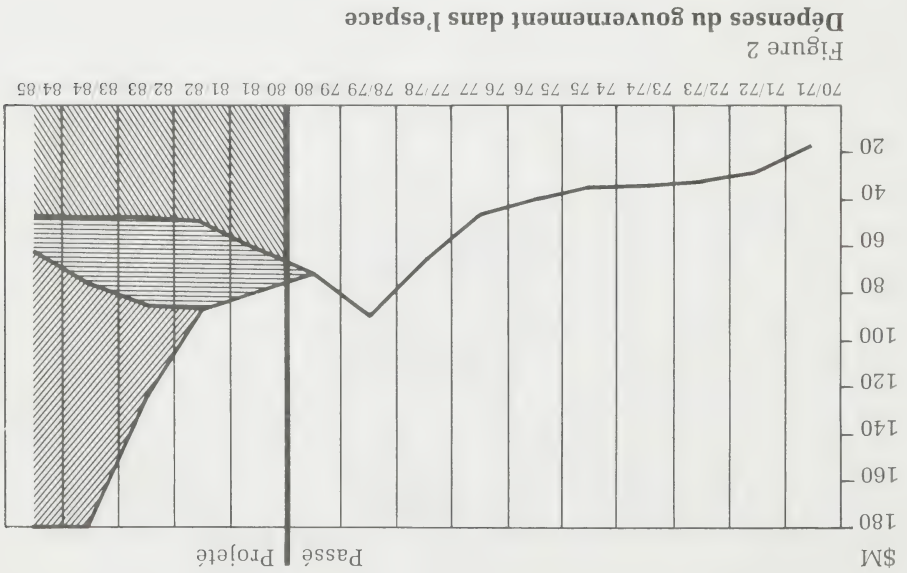
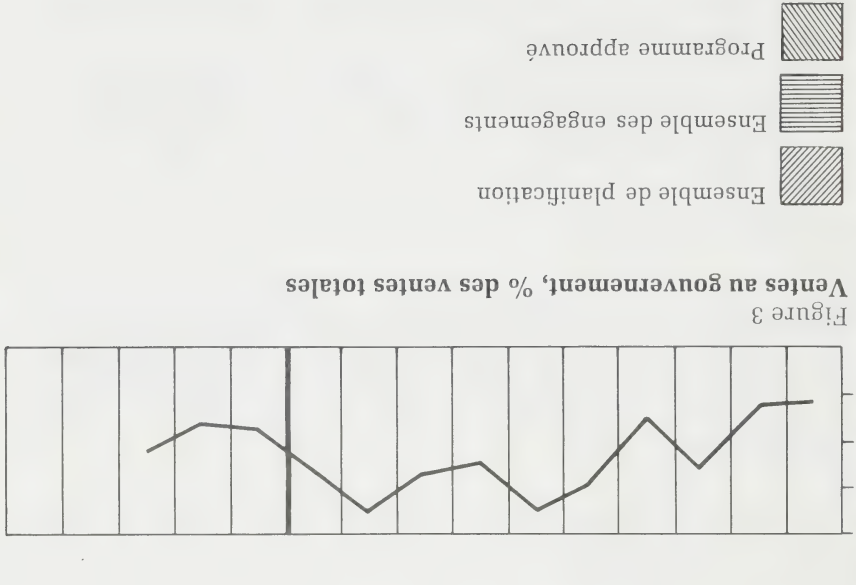
La présente annexe fournit une brève description de chacun des projets composant le programme spatial canadien dont il est fait état dans le document de travail correspondant. On peut obtenir des renseignements supplémentaires en consultant les documents plus complets et plus détaillés préparés par les ministères paratrans.

Résumé

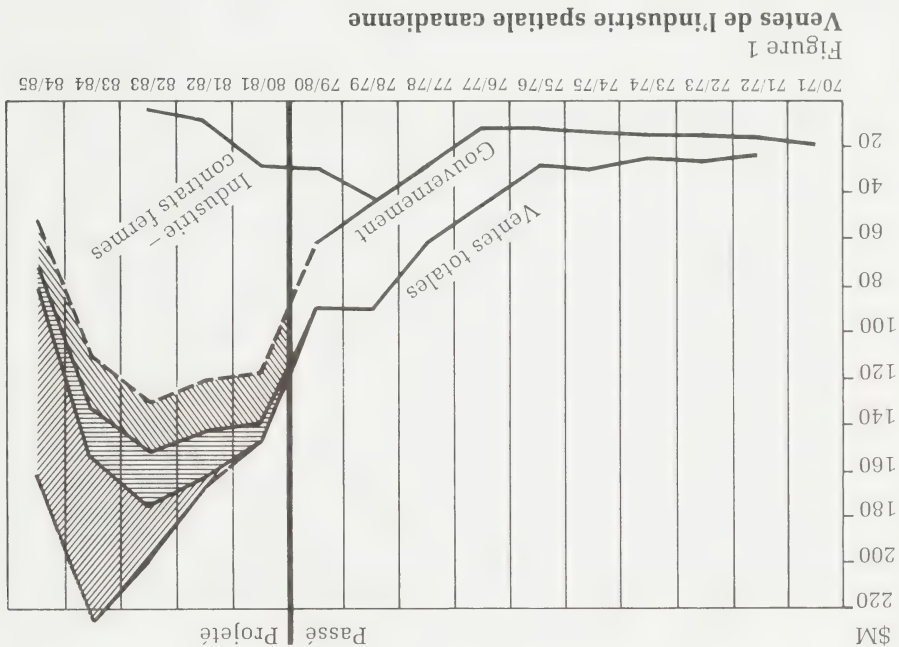
Les projets proposés dans le cadre du programme spatial sont les suivants:

- 1 le renouvellement des accords concernant la réception des données LANDSAT en provenance des États-Unis et participation au programme LANDSAT-D (EMR), EC, «DOA», (AIN);
- 2 étude technique préalable au programme canadien de développement de radar (EMR);
- 3 participation à un programme d'élaboration d'un satellite radar (EMR);
- 4 mise au point d'un système d'extraction de données de télédétection (EMR);
- 5 participation à un programme conjoint de sciences de l'espace avec la NASA (CNRG);
- 6 études conceptuelles techniques préalables au développement et à la construction d'un satellite UHF polyvalent, MUSAT (MDC);
- 7 soutien à la mise en œuvre d'un système MUSAT (MDC);
- 8 étude de planification au sujet de la radiodiffusion directe par

Toutes les valeurs monétaires sont en dollars courants
(de l'année financière)



Annexe A



Conclusions

- On peut tirer les conclusions suivantes du présent document et du document connexe qu'est la présentation au Conseil du Trésor: C'est grâce aux activités canadiennes dans le secteur spatial, renforcées en temps opportun par les politiques gouvernementales, que les Canadiens peuvent actuellement bénéficier de nombreux services nouveaux qui n'auraient pas pu être mis à leur disposition de manière aussi économique par d'autres moyens;
- b) Les programmes du gouvernement ont accordé les encouragements et le soutien nécessaires au développement d'une industrie spatiale diversifiée et compétitive au Canada;
- c) Malgré sa performance actuelle, l'industrie spatiale canadienne a encore besoin d'aide avant d'être assez forte pour affronter la concurrence étrangère qui ne cesse de s'intensifier;
- d) Le programme spatial proposé contribuera à atteindre cet objectif industriel ainsi qu'à réaliser l'objectif que s'est fixé la politique gouvernementale d'élever les compétences du Canada en matière de recherche et développement, particulièrement dans le secteur privé;
- e) Le coût du programme proposé est de l'ordre de \$18 millions pour l'année financière 1980/81, ce qui représente une augmentation nette de \$9 millions environ des dépenses spatiales du gouvernement, compte tenu de la diminution de \$9 millions touchant les programmes approuvés au cours des années financières 1979/80 et 1980/81.

Consultation interministérielle

7

Le présent document et le document connexe qu'est la présentation globale au Conseil du Trésor jouissent du soutien des quatre ministères qui ont participé au programme spatial proposé ainsi que de celui des dix membres du Comité interministériel sur l'espace qui ont été touchés par les mécanismes de consultation.

Les membres du CIE sont également favorables aux principes d'un plan financier quinquennal applicable au secteur spatial qui fournirait aux ministères aussi bien qu'à l'industrie les garanties dont ils ont besoin pour planifier, élaborer et commercialiser des systèmes et services nouveaux et maintenir par le fait même un degré élevé de compétences dans un domaine dont l'importance pour le Canada et les autres pays ne cesse de croître.

6

Autres aspects

Comme nous l'avons mentionné précédemment, les programmes fédéraux dans le domaine spatial, particulièrement ceux qui ont répondu aux besoins valides du Canada en matière de services, sont une manifestation tangible de la politique officielle du gouvernement depuis l'adoption de cette dernière en 1963. Dans un domaine aussi nouveau, complexe et soumis à la concurrence, la croissance industrielle ne peut qu'être lente, cependant, l'activité de l'industrie spatiale canadienne augmente considérablement et atteindra bientôt un niveau que l'on juge équivalent à un niveau de ventes annuelles d'environ \$150 millions au minimum (en dollars de 1979). Lorsqu'elle aura atteint ce niveau, l'industrie spatiale bénéficiera d'une vigueur financière, d'une compétence technique, d'une vitalité générale et d'une autonomie plus grande et sera mieux en mesure d'affronter la concurrence étrangère qui ne cesse de s'intensifier. L'industrie spatiale canadienne n'en est pas encore à ce stade, mais elle devra y accéder au cours des prochaines années et mériter de ce fait que l'aide qui lui est accordée par le gouvernement soit maintenue. Les composantes du programme proposé sont conformes à un tel objectif et respectent également la récente décision du Cabinet (461-79RD, le 17 septembre 1979) concernant la politique de recherche et de développement en matière de science et de technologie.

Relations fédérales- provinciales

Le programme proposé de recherche et de développement dans le secteur spatial offre de nombreuses possibilités pour le développement des ententes de travail mutuellement profitables avec les gouvernements provinciaux. De telles relations existent déjà, particulièrement dans les domaines de la radiodiffusion et des nouveaux services de communication, et c'est ainsi que plusieurs projets faisant partie intégrante du programme proposé sont mises au point en consultation avec les autorités provinciales; il s'agit de projets importants comme le projet de satellite polyvalent (MUSAT), les échanges techniques des projets de télédétection, ainsi que les recherches en université relatives à la proposition des sciences de l'espace. En outre, les divers projets encourageront la création et le développement d'emplois et d'activités économiques dans plusieurs provinces canadiennes, notamment l'Ontario, le Québec, la Saskatchewan, la Colombie-Britannique, Terre-Neuve et le Manitoba.

Le tableau suivant est destiné à brosser une perspective globale du programme spatial proposé et de ses éléments constitutifs.

La figure 2 de l'Annexe «A» fournit une représentation graphique des niveaux A, B et C.

Il convient de noter que l'engagement découlant de l'approbation des programmes débutant en 1980/81 entraînerait une réduction annuelle de l'activité du gouvernement, de \$87,4 millions en 1980/81 à \$64,4 millions en 1984/85.

dat dans ce domaine et donnerait lieu, de plus, à d'importantes critiques de la part du public. Tout retard grave bouleverserait d'une part le programme d'expériences proposé et entraînerait d'autre part des interruptions coûteuses dans l'utilisation du satellite ANIK-B.

- 12 *Nouvelles initiatives internationales*: À la lumière de l'expérience du Canada et des événements qui se déroulent dans d'autres pays, on constate qu'il est indispensable que le Canada dispose d'un fonds spécial pour lui permettre de répondre rapidement aux possibilités qui se présentent sur le plan international et de se mesurer d'égal à égal avec d'autres pays. L'utilisation de ce fonds au cours de l'année 1980/81 commence à se préciser, puisque la participation au projet européen L-Sat constitue une possibilité qui ne devrait pas être retardée. C'est pourquoi l'arrêt complet ou le retard de ce programme entraînerait probablement la perte de certains marchés.

- 13 *Exploitation du Laboratoire David Florida*: Étant donné qu'il s'agit de faire approuver l'exploitation du Laboratoire David Florida au-delà de l'année financière 1982-83, ce programme n'implique donc pas de coupures budgétaires ou de retards au cours de l'année financière 1980/81.

- 14 *Projet de satellite météorologique*: Toute réduction des crédits ou tout retard grave diminuerait irrémédiablement la capacité du gouvernement à fournir et améliorer un service d'une grande importance pour le pays.
- 15 *Recherche atmosphérique future*: Étant donné que le projet proposé repose sur la participation aux programmes américains, son calendrier est tributaire de ces programmes et toute réduction ou retard du financement entraînerait la perte de certaines opportunités.

En résumé, il apparaît aux membres du CIE que les activités proposées constituent un programme bien équilibré qui permettra au pays de conserver un niveau d'activités minimum jugé acceptable dans le domaine spatial. Toute réduction ou tout retard important dans le financement aurait des conséquences graves pour la vitalité de l'industrie spatiale canadienne.

11

Programme expérimental ANIK-B: Toute coupure affectant ce programme diminuerait la capacité du MDC à réaliser son man-

10

Soutien à la soumission relative à OTAN-IV: Si la soumission de la SPAR n'est pas prête en 1980/81, la possibilité de soumissionner sera perdue à jamais. C'est pourquoi ce programme ne peut souffrir aucune coupure ni délai.

9

Programme de développement technique: Le fait que les fonds dont dispose le MDC pour le programme actuel sont pratiquement tous engagés pour l'année financière 1980/81 suffit à montrer combien l'industrie juge ce programme utile. Il semble que le programme devra être élargi pour répondre aux besoins nouveaux. En 1980/81, il sera nécessaire en particulier de soutenir le programme de mise au point des stations terrestres devant être utilisées dans le projet de système de satellite australien et pour les marchés domestiques canadiens. Tout retard dans la mise au point de ces stations réduirait les chances du Canada de conclure ce marché avec l'Australie.

8

Études de planification de radiodiffusion directe: une série assez longue d'études et d'expériences effectuées par le MDC, des ministères provinciaux, des universités et des groupes concernés du secteur privé tendent à démontrer qu'il serait souhaitable et possible de mettre au point un système canadien de satellite de radiodiffusion. Étant donné les avantages que légitimement le public et l'industrie peuvent en attendre, il est nécessaire de préparer des plans précis le plus tôt possible, de manière à donner au gouvernement la possibilité de répondre en temps opportun aux demandes prévisibles dans ce domaine. En outre, l'UIT tiendra en 1983 une Conférence régionale de radiodiffusion au cours de laquelle on assignera certaines parties du spectre aux systèmes de satellite de radiodiffusion directe. Il est impérieux que les plans canadiens soient bien développés pour appuyer adéquatement notre demande pour qu'une part raisonnable de cette ressource rare et limitée qu'est le spectre soit réservée à ce service.

7

Le système MUSAT: Étant donné que la construction du système MUSAT dépend, entre autres, des études d'élaboration mentionnées ci-dessus, la question des coupures budgétaires ou des retards ne se pose pas encore de manière cruciale. L'approbation définitive de ce projet peut attendre jusqu'à l'année prochaine à la même époque ou plus tard.

années 1980. C'est pourquoi, pour être en mesure d'agir rapidement, il faut achever les études préparatoires, y compris les études d'élaboration proposées; tout retard important gênerait les prises de décisions futures.

national, il restera complètement dépendant des autres pays quant aux données qu'il pourra obtenir et aux conditions d'obtention. Toutefois, il serait bon de mentionner que le projet proposé de \$114 millions ne devrait pas débuter avant 1981/82 et qu'en aucun cas il ne pourrait aller de l'avant que si les résultats du projet numéro 2 ci-dessus, incluant les négociations avec les autres pays, confirment qu'il est à la fois possible et avantageux.

4

Système d'extraction des données: Tout délai dans ce programme pourrait conduire au démembrement d'équipes industrielles expérimentées. Ceci pourrait faire reculer le programme de plusieurs années et il pourrait en résulter une perte d'opportunité pour le Canada de devenir impliqué industriellement dans la technologie des systèmes d'informatique de gestion des ressources et de l'environnement qui se développent rapidement.

Le programme peut être maintenu en force en 1980/81 au moyen de fonds incitatifs provenant du niveau de financement «A».

5

Programme des sciences de l'espace: Le CNRC a obtenu l'approbation de négocier un programme conjoint des sciences de l'espace avec la NASA pour remplacer les activités qui ont déjà pris fin. Le programme conjoint a déjà été établi par les deux parties et toute coupure budgétaire ou retard grave pourrait créer un certain embarras pour le Canada. Par ailleurs, les éléments de ce programme étant liés au calendrier d'un autre pays, particulièrement le calendrier de lancement extrêmement strict de la NASA, tout retard serait difficile, voire impossible. Ce programme est nécessaire pour que les institutions canadiennes restent actives dans les nouvelles techniques spatiales, pour donner au Canada l'accès aux techniques mises au point par son partenaire dans d'autres secteurs du programme et pour donner aux scientifiques et ingénieurs canadiens la possibilité, surtout à long terme, d'acquiescer de nouvelles connaissances et d'en disposer pour répondre aux besoins futurs du Canada. En fait, ce programme, ou tout autre programme comparable, est indispensable pour que les sciences de l'espace continuent d'être une activité viable au Canada.

6

Études d'élaboration du projet MUSAT: Si l'on ne peut à l'heure actuelle déterminer avec précision quel est le moment le plus approprié pour commencer la construction proprement dite du système MUSAT, il pourra s'avérer nécessaire de prendre une décision dans un avenir proche, particulièrement si le moment choisi pour la construction est important par rapport au volume de travail de l'industrie, pour laquelle on prévoit actuellement une diminution des activités vers le milieu des

3

Le projet d'élaboration d'un radar: La concurrence s'intensifie sur le plan international pour la mise au point de la technique de Radar à ouverture synthétique (SAR); les Etats-Unis possèdent déjà cette technique tandis que l'Allemagne tente de s'accaparer de la mise au point de l'élément SAR du programme de télédétection européen et que le Japon a ses propres plans. Toute coupure ou tout retard important du projet obligerait le Canada à ne demeurer qu'un simple client d'un système d'un autre pays. Si le Canada n'a pas la possibilité de participer de manière significative à la mise au point d'un système inter-

2

Etudes préparatoires du programme Radar: Le défaut d'aller de l'avant avec les études préparatoires éliminerait la possibilité d'une coopération éventuelle au programme de satellite de l'ASE, priverait les usagers canadiens des données provenant de ce satellite et éliminerait également la possibilité, pour l'industrie canadienne, d'obtenir des contrats se rapportant au développement de ce satellite. Cette participation doit se faire selon le calendrier et la formule de financement préalablement acceptés par les pays membres de l'ASE. Une réduction du niveau de financement ou un délai au-delà de février 1980 empêcherait une participation industrielle canadienne.

1

LANDSAT-D: En forçant le Canada à une dépendance plus grande envers les Etats-Unis pour cette technologie et les données prises en sol canadien, le refus d'approuver le projet constituerait une négation des progrès réalisés au Canada dans le domaine de la télédétection depuis l'introduction de cette technique nouvelle en 1972. Ceci voudrait dire que, si le Canada n'utilisait pas sa propre technologie et n'avait pas accès à ces satellites pour être ainsi en mesure de fournir à temps des données de première main, les nombreux usagers canadiens devraient acheter au prix fort, du ministère du Commerce des E.-U., des données plus ou moins périmées sur le Canada. Tout retard dans l'approbation de ce programme pourrait placer les principaux fournisseurs industriels du Canada dans une position non compétitive vis-à-vis des clients internationaux de stations terrestres.

encore compter; et, d'autre part, par l'augmentation des programmes nationaux tels que les programmes MUSAT et le programme de radar à ouverture synthétique (SAR). On a mentionné plus haut que, compte tenu des programmes MUSAT et SAR, le taux de croissance réel de l'industrie spatiale canadienne serait de l'ordre de 12% au cours de la période de planification de cinq ans. A l'appui de la conclusion susmentionnée selon laquelle le programme proposé est un programme minimum, l'analyse suivante est destinée à évaluer les conséquences d'un retard ou d'une diminution des ressources pour chacun des projets.

Autres possibilités

Les ministères parains et le secrétariat du CIE ont attentivement étudié et examiné les quinze projets proposés dans le présent document et, à leur avis, l'ensemble de ces projets constitue un programme d'activités bien équilibré. Les tenants du projet ont conscience de la nécessité d'observer certaines contraintes et affirment que les ressources dont ils disposent actuellement seront utilisées au maximum. Certains projets comme celui qui vise à utiliser LANDSAT-D et les satellites météorologiques sont intimement liés aux services que les ministères doivent fournir au public et à l'industrie; d'autres, comme la soumission relative au satellite OTAN-IV, constituent des occasions importantes qui seraient à jamais perdues si elles étaient repoussées ou même retardées; en revanche, d'autres projets comme le programme des sciences de l'espace ont déjà été négociés avec la NASA, ayant été précédemment autorisés par le Conseil du Trésor. Etant donné que la performance de l'industrie dépend toujours de l'encouragement et de l'aide que lui accorde le gouvernement, fait bien connu de toutes les nations techniquement avancées, y compris les Etats-Unis, on propose que les nouveaux engagements prévus pour l'année financière 1980/81, ainsi que les engagements secondaires qui en découleront, représentent le niveau minimum d'activités parainées par le gouvernement indispensable pour assurer la bonne marche des activités spatiales du pays dans un avenir immédiat, c'est-à-dire au cours des années financières 1980/81 et 1981-82. En outre, il faudra peut-être créer d'autres activités industrielles, d'une part, par la signature avec des pays étrangers de contrats sur lesquels on ne peut pas

d) à l'autre ou au sein d'un même ministère, seraient autorisés, sous réserve d'une entente entre les ministères concernés et le Conseil du Trésor;

Chaque année, il faudrait soumettre au Comité de développement économique un plan quinquennal mis à jour faisant état des virements de fonds que l'on se propose d'effectuer d'un projet à l'autre ou d'un ministère à l'autre, ainsi que des propositions de nouveaux projets.

Le principe de budget spatial

La plupart des projets proposés ont une durée qui peut varier entre deux et six ans. Dans l'industrie, les décisions en matière de commercialisation, d'investissement et de gestion des ressources doivent s'appuyer également sur des données à moyen terme fiables. C'est la principale raison pour laquelle l'industrie s'est montrée en faveur de la proposition de renforcement de la coordination des projets du gouvernement, particulièrement sous l'angle de la planification, et qu'elle a signalé qu'elle pourrait contribuer utilement au processus de planification. Etant donné l'influence continue des programmes du gouvernement sur la performance de l'industrie, l'adoption par le gouvernement de plans quinquennaux d'une sécurité raisonnable serait extrêmement précieuse pour l'industrie ainsi que pour les ministères en matière de gestion des activités internes. Etant donné le type de gestion par ensembles adopté par le gouvernement, il semble à-propos d'examiner le principe d'un ensemble ou d'un budget spatial quinquennal.

Comme l'indique la figure 2 de l'annexe A, on peut envisager deux niveaux budgétaires de composition différente:

a) Un ensemble de planification quinquennal qui serait composé de TOUTES les nouvelles dépenses en matière spatiale, y compris les engagements quinquennaux correspondant aux projets commençant au cours de l'année 1980/81, ainsi que les dépenses découlant éventuellement de projets actuellement en cours d'étude qui devront recevoir une approbation définitive après l'année 1980/81;

b) Un ensemble des engagements quinquennaux correspondant aux projets commençant au cours de l'année 1980/81. Ils représentent des niveaux différents d'engagement de la part du gouvernement, le second b) étant essentiel si les projets qui sont prévus pour l'année financière 1980/81 sont poursuivis jusqu'à réalisation tandis que le maximum a) offre une marge importante pour s'ajuster aux études de planification en cours et à venir. On suppose naturellement que les éléments de l'ensemble de planification, indépendamment des engagements occasionnés par les projets débutant en 1980/81, feraient chaque année l'objet d'une révision et d'une approbation, en fonction des politiques, priorités et possibilités nouvelles.

Le principe de budget spatial pourrait tenir compte de l'en-semble des principes suivants ou de certains d'entre eux seulement:

a) Les crédits accordés dans le cadre du budget seraient affectés par le Conseil du Trésor à des ministères spécifiques, conformément au budget de trésorerie présenté dans l'annexe « B » ci-jointe;

b) Les affectations seraient contrôlées de manière à interdire le virement de fonds à des activités autres que les activités spatiales;

c) Les virements de fonds entre projets spatiaux, d'un ministère

et d'investissement. Ces mesures ont permis à l'industrie d'accroître progressivement son niveau de compétences et de responsabilités, de mettre au point des aptitudes et des produits nouveaux et d'acquies plus d'assurance, tout en augmentant sa réputation et sa compétitivité. L'industrie spatiale canadienne a fait d'énormes progrès depuis ses débuts comme fournisseur d'éléments et constructeur sur plan. Depuis que la SPAR Aerospac est devenu le maître d'œuvre de la série ANIK-D, le Canada est en mesure de faire la preuve de sa capacité à construire un système spatial commercial. Parallèlement à cette évolution, on a assisté à une expansion rapide de l'industrie en réponse à l'augmentation des ventes. L'Air Industriel Association of Canada prévoit que pour l'année en cours le total des ventes de l'industrie s'élèvera à \$138 millions. En cinq ans, ce chiffre a quadruplé. En outre, les exportations ont augmenté régulièrement et s'élèveront probablement à 40% environ du total des ventes de l'année. Le nombre de personnes employées par l'industrie spatiale est actuellement de 2,240, ce qui constitue une augmentation d'environ 15% par rapport à l'année dernière.

Indépendamment des progrès dont nous venons de faire état, on reconnaît généralement de par le monde que les industries spatiales ont besoin de l'appui continu des gouvernements. Ceux-ci demeurent sans exception les principaux clients intéressés par les produits et services de l'industrie spatiale. Au cours de ces dernières années, au Canada, environ 60% de l'ensemble des ventes de l'industrie ont été occasionnées par des programmes paravies par le gouvernement. L'industrie spatiale va continuer de s'affirmer et devrait bientôt être en mesure d'intéresser un nombre plus important de sociétés internationales et de devenir par le fait même plus autonome par rapport au gouvernement. Néanmoins, le gouvernement doit assurer la continuité des politiques et la stabilité du financement, particulièrement en matière de recherche et de développement, étant donné les frais qu'il engage pour le maintien d'une industrie nationale dans un secteur technologiquement très avancé et compétitif. Le principe d'un plan de financement quinquennal applicable à l'industrie spatiale constitue une importante étape dans cette direction. La stabilité procurée par ce plan est nécessaire pour permettre à l'industrie d'adapter l'exploitation de ses ressources par rapport aux offres à long terme du marché. Parallèlement, ce principe exige une plus grande coordination entre le gouvernement et l'industrie pour veiller à ce que les efforts collectifs des deux secteurs soient dirigés vers la réalisation des trois objectifs industriels que nous avons mentionnés plus haut.

Les études préliminaires des projets qui doivent débiter au cours de l'année financière 1980/81, si elles répondent surtout à une mission spécifique, sont pourtant composées en grande partie d'activités de recherche et développement. C'est pourquoi ces études continueront au maintien de la base technique de l'industrie. En outre, la majeure partie des fonds demandés doit être consacrée à l'industrie spatiale canadienne.

tableau de la page 2 de l'annexe «B». Les prix de revient au cours des cinq prochaines années des activités identifiées précédemment sont les suivants:

En millions de dollars par année financière

Activité	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	Total pour 5 ans
R&D						
Téledétection (AP)	2.95	8.57	15.63	33.74	43.74	104.63
Sciences de l'espace (AP)	(4)	(8)	(10)	(11)	(11)	
35.68	4.53	6.48	9.05	9.37	6.25	
Communications (AP)	2.76	4.67	4.17	—	—	11.60
Soutien à l'industrie (AP)	4.24	12.90	17.10	18.48	4.08	56.80
R&D Total (AP)	14.48	32.62	30.32	61.59	54.07	208.71
Exploitation						
Téledétection (AP)	3.61	5.48	4.94	1.93	2.09	18.05
Communications (AP)	(2)	(12)	(12)	(12)	(12)	
175.00	—	—	25.56	71.68	77.82	
Exploitation Total (AP)	3.61	5.48	30.50	73.61	79.91	193.11
Total du programme (AP)	18.09	38.10	76.45	135.20	133.98	401.82
(AP)	(18)	(30)	(29)	(23)	(23)	

Les années-personnes additionnelles sont au-dessus des niveaux de 79/80 et représentent 35 postes actuels, au nombre desquels 12 sont à terme.

Aspects industriels

En annonçant sa politique spatiale en 1974, le Canada a rejoint les autres nations industrialisées qui reconnaissent officiellement les avantages économiques, sociaux et scientifiques découlant d'une participation active au domaine spatial. D'un point de vue industriel, la décision de créer une capacité de production interne visait principalement à répondre aux besoins du pays en matière de systèmes spatiaux, à créer des débouchés dans les secteurs techniques hautement spécialisés et à favoriser l'accès de l'industrie à d'autres marchés d'exportation.

Depuis cinq ans, la progression vers ces objectifs industriels a été considérablement accélérée à la suite du soutien fourni par le gouvernement sous forme de décisions de politique, de programme

Satellite polyvalent – MUSAT (MDC)

Le ministère des Communications a regroupé les besoins des différents ministères fédéral et provinciaux en matière de communication manuelle en phonie avec les navires, les aéronefs et les équipes de travail dans le Grand Nord canadien. Le moyen le plus efficace et le plus économique d'obtenir ces services serait d'installer un système commun. Le ministère de la Défense nationale utiliserait environ la moitié des capacités du satellite. Les stations terrestres reliées au satellite MUSAT seraient petites et économiques, souples et d'opération facile. La seconde génération du satellite MUSAT pourra transmettre des données à des stations terrestres dont les dimensions ne dépasseront pas celles d'une mallette. Le système pourra également être équipé, le cas échéant, de dispositifs de sécurité et de protection des messages.

Le MDC propose la mise en œuvre d'une phase d'études conceptuelles techniques (EDSP) en vue de la construction d'un satellite par l'industrie canadienne entre 1981 et 1984. Le coût de ces études s'élève à \$1.95 million. Par la suite, la construction pourrait être réalisée, grâce à une mise de fonds de \$158 millions environ, en dollars de 1978, par le gouvernement, par les entreprises de télécommunications, ou par la Télésat Canada. Dans ce dernier cas, les services fournis aux usagers gouvernementaux seraient payants, selon les termes négociés avec les propriétaires du satellite.

Programme des sciences de l'espace (CNRC)

ISIS II, dernier satellite scientifique canadien a été lancé en 1971. Un nouveau programme conjoint des sciences de l'espace a été négocié avec la NASA. Il vise à soutenir et améliorer des capacités canadiennes de recherche en matière de sciences de l'espace; à fournir une part importante des connaissances nouvelles sur lesquelles le Canada doit s'appuyer pour prendre les décisions relatives aux utilisations futures de l'espace, et à permettre l'accès aux autres connaissances découlant des programmes connexes de la NASA; à assurer la formation de jeunes scientifiques et ingénieurs dans diverses disciplines spatiales présentant un certain intérêt pour le Canada; ainsi qu'à fournir au Canada des possibilités d'innovations industrielles. Le programme portera sur trois contributions distinctes aux missions de la navette ou du laboratoire de l'espace; deux systèmes d'observation terrestre à l'appui de l'étude entamée par la NASA sur les origines du plasma dans le voisinage de la terre; le traitement et l'entreposage de données provenant d'observations terrestres et d'observations par satellite; et un mécanisme de financement des travaux que le Canada décidera à l'avenir de lancer en réponse aux avis de projets de la NASA. On prévoit que le prix de revient de ce programme d'une durée de sept ans sera d'environ \$32 millions, en dollars de 1979.

Prix de revient des nouveaux projets

Le prix de revient détaillé de chaque projet est fourni par le

Etats-Unis, puisque l'accord actuel prend fin en 1980. Le prix de revient total de ce programme pour le Canada est évalué à \$13 millions environ (dollars de 1979) pour la période comprise entre 1980 et 1983, y compris les frais annuels supplémentaires de \$250,000 américains exigés par la NASA pour le captage par les stations terrestres canadiennes des données fournies par le satellite LANDSAT. Ce projet comprend également des activités interministérielles conjointes de formation et d'échanges techniques avec les provinces, dans le but d'intégrer efficacement les techniques de la télédétection dans les activités opérationnelles de gestion de l'environnement et de gestion des ressources au plan national. Si le gouvernement décidait d'abandonner ce programme, environ 1,000 utilisateurs canadiens se verraient contraints, dès 1981, d'obtenir, probablement à des prix élevés, auprès de sources américaines, des données concernant le Canada. Les utilisateurs canadiens ne pourraient s'attendre à ce que les Etats-Unis les fassent bénéficier d'un service plus rapide que tout autre pays qui ne possède pas d'installations de captage des données.

Programme d'élaboration d'un satellite radar

Le Canada utilise les satellites de télédétection et a mis au point une capacité de réception, de traitement et d'utilisation des données qui lui a valu des éloges mondiaux. En revanche, le Canada n'a pas participé aux activités mêmes de conception et de construction des satellites. Il semble essentiel que le Canada remédie à cette situation et la collaboration avec d'autres pays apparait la marche à suivre la plus efficace et la plus avantageuse de part et d'autre, étant donné le coût élevé de telles opérations. A la suite d'une phase de planification à laquelle nous avons participé, allant jusqu'à présenter, à sa demande, des commentaires et des critiques, l'Agence spatiale européenne se lance actuellement dans un «programme préparatoire de satellite de télédétection européen». La participation à ce programme pourrait s'avérer extrêmement utile pour le Canada, lui permettant d'acquérir les compétences techniques nécessaires à la construction dans notre pays d'un radar à ouverture synthétique dont la technique correspond particulièrement bien aux besoins du Canada, indépendamment du partenariat international avec lequel le Canada décidera plus tard de collaborer. Le programme européen étant déjà en cours, le Canada devrait décider le plus tôt possible s'il désire y participer ou non. Le coût d'une telle participation se chiffre à \$1.7 million pour les années financières 1979/80 à 1981/82. En refusant de participer au programme européen, le Canada ne sera plus en mesure de modifier la conception du satellite en vue de ses besoins en matière d'observation vers le milieu des années 1980 et se verra obligé de mobiliser son industrie à l'élaboration de la technique utilisée dans la construction d'un système opérationnel permanent. Selon les estimations, la seconde phase du programme européen qui comprend la fabrication du matériel devant être transporté à bord des satellites de l'ASE et/ou de la NASA s'élève selon les estimations, à \$81 millions au taux de 1979.

● *Sciences de l'espace*

● Programme conjoint CNRC/NASA sur les sciences de l'espace.

● *Communications*

● Etudes conceptuelles techniques préliminaires d'un système de satellite polyvalent (MUSAT).

● Etudes de planification d'un système de radiodiffusion directe par satellite (DBS).

● Prolongation du programme expérimental ANIK-B.

● *Soutien à l'industrie*

● Elargissement du programme de développement technique du MDC.

● Soutien de soumissions de l'industrie canadienne relativement au satellite OTAN-IV.

● Soutien aux nouvelles initiatives internationales.

Exploitation

● *Téledétection*

● Accords concernant la réception des données provenant des satellites LANDSAT-D.

● *Communications*

● Construction du système MUSAT (sous réserve des résultats des études conceptuelles techniques).

Chaque projet est décrit en détail dans l'annexe B ci-jointe. Cependant, il est bon de se pencher plus spécialement sur les quatre projets suivants, étant donné leur importance pour les activités gouvernementales, industrielles et commerciales du Canada.

LANDSAT-D (EMR)

C'est en 1981 que le satellite LANDSAT-D doit être lancé par la NASA pour remplacer les satellites LANDSAT 2 et 3 qui sont actuellement en orbite. Le satellite LANDSAT-2 peut s'arrêter de fonctionner à tout moment, tandis que LANDSAT-3 est supposé rester en activité au moins jusqu'en 1981. Grâce à l'utilisation des nouvelles techniques de cartographie thématique fournissant des données plus complètes, ce satellite permettra une meilleure définition de la couleur ainsi qu'une meilleure résolution spatiale (30 mètres au lieu de 80) et permettra par conséquent d'obtenir des détails plus précis et une meilleure identification qu'avec les satellites actuels. Il sera nécessaire d'effectuer d'importantes modifications aux stations réceptrices canadiennes pour leur permettre de capter et de traiter ces données améliorées; le montant de ces travaux se chiffre à \$4.1 millions (dollars de 1979). Toutefois, il ne sera pas nécessaire d'effectuer d'autres travaux de modernisation dans ces stations au cours des années 1980 si l'on maintient les plans annoncés par les États-Unis, selon lesquels la technique des satellites LANDSAT-D ne sera pas modifiée au cours de cette période. Il sera nécessaire de conclure un nouvel accord avec les

taires formulées par le vice-président du Conseil des Sciences du Canada ont incité le ministère d'Etat aux Sciences et à la Technologie à effectuer une étude intitulée « A Review of the Effectiveness of the Present Approach to Implementing Canada's Space Program » qui est depuis quelques mois, à la disposition des ministres. Il s'agit là peut-être d'une question que le gouvernement souhaite traiter séparément dans une perspective plus vaste de consolidation et de renforcement des compétences canadiennes en matière spatiale.

Présentation de nouveaux projets

Plusieurs ministères du gouvernement ont soumis des présentations dans certains domaines clés des activités spatiales dans le but de conserver et d'augmenter les avantages en matière de technique spatiale dont bénéficie le pays. Au cours des années passées, d'importantes étapes ont été franchies dans le domaine des communications par satellite. Il faut non seulement maintenir les efforts qui ont été fournis dans ce domaine, mais encore, mettre l'accent sur d'autres secteurs, particulièrement la télédétection, domaine où le Canada se repose sur son voisin du sud, utilisant les données fournies sur le pays par les satellites américains. Il est proposé de mettre fin à cette dépendance complète vis-à-vis des données américaines et de faire du Canada un collaborateur essentiel du projet de programme européen de télédétection, et de l'inciter également à participer à d'autres programmes américains et internationaux semblables de planification et de mise en œuvre. A long terme, une telle démarche garantira au Canada l'accès continu aux données obtenues par ces systèmes et par ceux qui les remplaceront et donnera naissance au sein de l'industrie canadienne à des activités à la mesure de sa participation. On ne saurait trop souligner l'importance de telles données pour un pays comme le Canada dont l'économie est basée sur l'exploitation des ressources naturelles et le commerce, d'autant plus que les autres pays, dont plusieurs sont nos concurrents sur les marchés mondiaux, pourrout également avoir ces données et en tirer parti.

Les nouveaux projets sont au nombre de quinze. On peut les classer en projets de recherche et de développement (c'est le cas de la majorité des propositions) et en projets d'exploitation. Après une subdivision supplémentaire en zones d'activités, on obtient la classification suivante:

Recherche & développement

Télédétection

- Etudes techniques préliminaires du programme canadien de développement de radar.
- Programme canadien de développement de radar (sous réserve des études préliminaires ci-dessus).
- Utilisation de nouveaux satellites météorologiques.
- Programme conjoint Canada/Etats-Unis de recherches sur les sa-

Le ministre de l'Environnement
 Le ministre des Affaires extérieures
 Le ministre des Pêches et des Océans
 Le ministre de l'Industrie et du Commerce
 Le ministre de la Défense nationale
 Le Conseil national de recherches du Canada
 Le ministre d'Etat aux Sciences et à la Technologie

Le Conseil du Trésor et le ministre de la Santé et du Bien-Être
 Social participent aux travaux du CIE à titre d'observateurs.

- Coordonner l'approvisionnement des matériaux nécessaires à la construction des engins spatiaux, de manière à maintenir au Canada une industrie spatiale viable.
- Examiner les activités spatiales canadiennes, y compris celles des ministères et organismes du gouvernement fédéral, des universités et de l'industrie et présenter des recommandations relatives à l'usage optimal des ressources, à la coordination des activités spatiales et à la diffusion des informations concernant ces activités.
- Examiner la politique spatiale du gouvernement fédéral à la lumière des intérêts, des besoins et des possibilités du pays et formuler et recommander les plans et propositions appropriés.
- Présenter des recommandations au sujet de la coopération dans le domaine spatial avec les pays étrangers et les organismes internationaux, au mieux des intérêts du Canada.
- Présenter un compte rendu, le 1^{er} février de chaque année, ou plus souvent si nécessaire, au Ministre des Communications.

Conformément à son mandat, à chaque automne le CIE doit préparer une présentation globale au Conseil du Trésor de tous les nouveaux projets spatiaux proposés par les ministères pour l'année suivante. Ce document du CIE doit fournir au Conseil du Trésor une vue d'ensemble complète des projets nouveaux dans le domaine spatial ainsi que leur justification et une évaluation de leurs conséquences pour l'industrie spatiale canadienne. Cette année, le Comité a préparé la présentation comme à l'ordinaire. Toutefois, ce document a été retardé, étant donné que le Cabinet doit donner des instructions relatives au programme spatial proposé qui est décrit dans le présent document ainsi que dans le mémoire qui s'y rapporte.

Nous n'avons pas l'intention de faire ici l'éloge du CIE en tant que mécanisme de coordination des activités spatiales du gouvernement, mais il serait peut-être bon de signaler que le Conseil des Sciences du Canada avait recommandé dès 1967 la création d'un organisme central de planification et de mise en œuvre d'un programme spatial canadien. Depuis lors, d'autres propositions ont été avancées dans le même sens aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du gouvernement, la plus récente étant celle de l'Air Industries Association of Canada; en outre, il y a un an environ, les commen-

doit renforcer ses compétences en matière spatiale en favorisant les recherches visant à une meilleure connaissance des propriétés de l'espace, des possibilités des systèmes spatiaux, ainsi qu'à l'étude des applications possibles et des programmes techniques de développement des capacités industrielles indispensables pour répondre aux besoins futurs en matière de systèmes spatiaux opérationnels;

- 1975 ● Le gouvernement doit étudier la possibilité de constituer un maître d'œuvre pour la construction d'un engin spatial canadien;
- Le CIE reçoit pour mission de coordonner l'approvisionnement des engins spatiaux, afin de maintenir au Canada une industrie viable de fabrication d'engins spatiaux;
- 1976 ● On procède à des entretiens avec les organismes concernés des autres pays, ou avec certains organismes internationaux, en vue d'une éventuelle coopération internationale pour la mise au point d'un réseau de satellites d'observation;

- On fixe pour objectif principal au programme spatial canadien de démontrer dans les meilleurs délais la capacité de la SPAR Aerospace Ltd. d'agir en qualité de maître d'œuvre canadien en matière de satellites de communications.
- 1978 ● Le CIE reçoit pour mission de fournir chaque année au Conseil du Trésor une liste présentant les projets de programmes spatiaux par ordre de priorité, accompagnée d'un calendrier des travaux et d'un budget de trésorerie. Lors de la détermination des priorités, le CIE doit tenir compte du volume de travail de l'industrie;
- Le Ministre des Communications doit appliquer de manière plus stricte les dispositions de la Loi de la Télésat Canada relatives au contenu canadien, de manière à mettre en œuvre la politique industrielle;
- Le ministère des Communications doit mettre à la disposition de toutes les sociétés spatiales canadiennes les installations d'intégration et d'essai du Laboratoire David Florida du ministère; et
- 1979 ● On confirme la politique énoncée précédemment au sujet de la constitution d'un maître d'œuvre canadien pour la fabrication de satellites.

Coordination des activités spatiales du gouvernement

Actuellement, la coordination des activités spatiales des différents ministères fédéraux est réalisée par le Comité interministériel sur l'espace (CIE), qui a été créé en 1969, puis doté d'un secrétariat permanent en 1975. Les ministères suivants sont membres du Comité:

Le ministère des Communications
Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources

- Le programme du satellite technologique de télécommunication (Hermès) est autorisé et l'on se fixe comme objectif de poursuivre le développement de l'industrie spatiale canadienne et de répondre aux besoins futurs du pays;
- Le Canada signe avec l'Organisation européenne de recherches spatiales une entente portant sur la collaboration dans le cadre du programme Hermès, ouvrant ainsi une porte à l'industrie canadienne sur les marchés créés par les Européens;
- On adopte une politique spatiale canadienne dont les principes sont les suivants:
 - le gouvernement entérine le principe voulant que les installations industrielles canadiennes de conception et de construction des systèmes spatiaux soient conservées et améliorées par le biais d'une politique délibérée de transfert au secteur privé des activités de recherche et de développement spatiaux du gouvernement;
 - les politiques d'achat du gouvernement doivent encourager la création d'une capacité viable de recherche, de développement et de fabrication au sein de l'industrie canadienne;
 - le Canada doit continuer de faire appel aux autres pays pour le matériel et les services de lancement et doit augmenter les possibilités d'accès à de tels services en participant aux programmes spatiaux des pays fournisseurs;
 - les ministères concernés doivent fournir des plans visant à assurer que dans la mesure du possible les systèmes de satellites du Canada soient conçus et mis au point au Canada, par des citoyens canadiens, à partir d'éléments canadiens;
 - le Canada doit avant tout utiliser l'espace pour les applications qui contribuent directement à la réalisation des objectifs nationaux;
 - l'utilisation des systèmes spatiaux pour la réalisation de certains objectifs spécifiques doit se faire par des activités proposées et financées par les ministères et les organismes dans le cadre des mandats qui leur sont attribués; sur le plan international, le Canada doit renforcer ses compétences en matière de techniques spatiales en participant aux activités internationales pour l'utilisation et la réglementation de l'espace, en négociant des accords autorisant l'accès permanent aux installations scientifiques et techniques et aux autres installations, et en se tenant au courant des activités spatiales étrangères afin d'être en mesure de tirer rapidement parti des possibilités qui peuvent se présenter et de répondre aux menaces à la souveraineté nationale. Sur le plan national, le Canada

programme spatial canadien pour la construction au Canada du premier satellite Alouette et de ses successeurs. Confirmant ce choix, le gouvernement décida en 1963 de favoriser le développement des techniques spatiales au sein de l'industrie canadienne; puis en 1970, il décida de construire le satellite technologique de télécommunication canadien (STT) dans le but de poursuivre le développement de l'industrie et de répondre aux besoins futurs du Canada; ensuite, le gouvernement décida, en 1975, de doter le Canada d'un maître d'œuvre en vue de la construction d'un satellite canadien. Parallèlement, on savait que le Canada ne pouvait se permettre de construire des installations de lancement qui lui auraient coûté plusieurs centaines de millions de dollars par an pendant plusieurs années à venir, et qu'il devrait utiliser les installations de lancement de pays étrangers. Jusqu'à présent, le Canada a fait appel aux services de l'Administration nationale américaine de l'aéronautique et de l'espace, selon des conditions qui sont jugées raisonnables; toutefois, le Canada a recherché une participation aux programmes nationaux de pays fournisseurs, dans le but d'augmenter le nombre de ses futurs systèmes de satellites. C'est pourquoi le Conseil national de recherches a décidé de se livrer à la conception et à la construction d'un télémanipulateur, comme contribution du Canada au programme américain de la navette spatiale et que, parallèlement, le Canada collabore avec l'Agence spatiale européenne dont le lanceur Ariane pourrait offrir, dès le début des années 1980, une alternative viable.

Politiques actuelles du gouvernement

L'ensemble des événements qui ont eu lieu et des décisions qui ont été prises au fil des ans, dont la section spatiale dynamiquelement fait état, font partie d'une politique spatiale dynamique poursuivie de manière assidue par les divers gouvernements. Pré-sentons brièvement les principales décisions de politiques prises par le gouvernement depuis 1963:

- 1963 ● Le programme canadien de recherches ionosphériques est approuvé, sous réserve que la recherche et le développement seront exécutés dans l'industrie canadienne;
- 1969 ● Le gouvernement décide d'orienter ses recherches spatiales vers des programmes techniques de satellites et non plus vers des études ionosphériques;

- Le Comité interministériel sur l'espace est créé pour contrôler l'activité spatiale canadienne, recommander une utilisation optimale des ressources, examiner la politique fédérale relative aux activités spatiales et recommander les plans et propositions appropriés;

- On adopte la Loi de la Télésat Canada qui demande à la compagnie, entre autres choses, d'utiliser dans la mesure du possible et selon ses objectifs commerciaux, le personnel, la technique et les installations de recherche, de conception et de fabrication canadiens lors des travaux de recherche

2

Facteurs

L'utilité d'un programme spatial canadien

Comme on a pu s'en rendre compte à la lecture de la rétrospective historique présentée dans les pages précédentes, l'intérêt que le Canada porte aux systèmes spatiaux et l'usage qu'il en fait, n'ont pas cessé de croître, lentement mais sûrement, au cours des trois dernières décennies. On a de bonnes raisons de croire qu'en raison de la géographie et de la démographie, cette tendance se maintiendra dans un avenir prévisible.

Étant donné les avantages économiques et sociaux appréciables que le Canada peut retirer de l'utilisation efficace et rationnelle des techniques spatiales, et compte tenu du prix de revient élevé des systèmes de satellites et de la nécessité de se maintenir à la pointe des connaissances techniques dans un domaine qui évolue rapidement, il est important pour un pays comme le Canada de veiller à ce que ses ressources limitées soient utilisées de manière efficace et opportune, à éviter le double emploi des recherches, à assurer la mise au point continue d'une base de données techniques destinées à répondre aux besoins à venir, et à regrouper toutes les activités du secteur spatial en un programme cohérent susceptible de servir plusieurs objectifs nationaux. Cela s'applique particulièrement aux programmes gouvernementaux qui doivent répondre avec efficacité et économie à un grand nombre de besoins.

Pour répondre à ces besoins en matière de systèmes spatiaux, le Canada dispose d'un certain nombre de possibilités allant de la dépendance totale vis-à-vis de l'étranger à l'autosuffisance complète. La première option a été abandonnée dès le lancement du

des expériences canadiennes et étrangères dans la haute atmosphère de la région aurorale.

La Base, exploitée par le Conseil national de recherches du Canada, dispose pour l'année financière 1979/80, de 25 années-personnes et d'un budget de \$3 millions, compte tenu des ressources de la base auxiliaire de Gimli (Manitoba).

Soutien à l'Industrie

Le soutien direct à l'Industrie, par le biais de subventions et de contrats destinés à promouvoir le développement de nouveaux produits par des firmes canadiennes, est assuré par les ministères de l'Industrie et du Commerce, des Approvisionnementnements et Services et des Communications. Leurs contributions qui se sont chiffrées à un total de \$6,5 millions au cours de l'année financière 1978/79, sont réparties de la manière suivante:

- \$3,1 millions ont été consacrés au cours de l'année financière 1978/79 à des projets à frais partagés dans le cadre des programmes de productivité de l'Industrie du matériel de défense et de modernisation de l'Industrie pour les exportations de la défense du ministère de l'Industrie et du Commerce;
- Environ \$1,4 million ont été consacrés au cours de l'année financière 1978/79 à 11 contrats dans le cadre du programme de soumissions spontanées du ministère des Approvisionnementnements et Services;

Le ministère des Communications est responsable d'un programme de sous-systèmes et de composants d'engins spatiaux, dont la réalisation a été confiée sous contrat à l'Industrie canadienne, dans le but de mettre au point de nouveaux produits pour lesquels la demande est constante. Les dépenses effectuées dans ce domaine au cours de l'année financière 1978/79 s'élèvent à \$2 millions.

Par ailleurs, la politique de l'impartition permet à tous les ministères fédéraux d'accorder indirectement un certain soutien à l'Industrie.

Principaux projets spatiaux actuellement approuvés
(En millions de dollars de l'année en cours)

	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85
Sciences de l'espace	8.1	3.9	2.67	2.88	3.11	3.36	3.63	3.92
STNS	22.30	28.50	11.12	3.62	—	—	—	—
Hermès	0.98	0.57	—	—	—	—	—	—
ANIK-B	9.00	21.40	2.72	2.92	—	—	—	—
ANIK-C/D,	0.80	2.94	10.80	3.95	1.48	—	—	—
DFL	0.70	2.43	4.33	2.47	0.72	—	—	—
SARSAT	4.08	2.95	2.87	2.69	3.10	3.38	3.50	3.50
LANDSAT	1.74	3.43	1.18	—	—	—	—	—
SATSAT	1.71	2.27	2.36	2.30	2.44	2.70	2.92	3.15
Total	52.01	71.17	41.05	23.97	14.35	9.44	10.05	10.57

Soutien aux activités

Le soutien aux activités de ce programme regroupe l'ensemble des frais de soutien endossés par les ministères, par l'intermédiaire de leurs laboratoires et de leurs centres techniques. Ce soutien sera de l'ordre de \$22 millions au cours de l'année financière 1979/80.

- Il existe trois centres de ce type:
Le Centre de recherches sur les communications (CRC), à Ottawa, où se trouvent tout le matériel et les installations nécessaires à la mise au point de satellites. Le CRC est relié aux réseaux de repérage des satellites de la NASA. Il contrôle les satellites scientifiques et expérimentaux du Canada et exploite des installations de télémétrie et de traitement des données.
Le CRC est exploité par le ministère des Communications et le secteur spatial de ses ressources pour l'année financière 1979/80 compte 232 années-personnes et dispose d'un budget global de \$10 millions environ;
- Le Centre canadien de télédétection (CCT), à Ottawa, traite les données LANDSAT et SEASAT en provenance des stations terrestres de Prince Albert (Saskatchewan) et de Shoe Cove (Terre-Neuve).
Géré par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le CCT dispose de 106 années-personnes et d'un budget de \$10 millions environ pour l'année financière 1979/80. Cela englobe un programme R&D de télédétection aéroportée, ainsi qu'un programme de satellites;

- La Base de recherche sur les fusées à Fort Churchill est la principale base canadienne de lancement de fusées servant à

SEASAT est un programme américain utilisant un satellite pour la surveillance des mers et pour la collecte de données sans cesse renouvelées sur les conditions météorologiques et l'état de la mer. Lancé au mois de juin 1978, SEASAT-A a fourni des données extrêmement utiles bien qu'il n'ait fonctionné que pendant quatre mois. La technique du radar à ouverture synthétique (SAR) présente un intérêt particulier pour le Canada dans le cadre du programme SURSAT puisqu'elle autorise une surveillance ininterrompue de 24 heures, quelles que soient les conditions atmosphériques, et que son efficacité pour le contrôle de l'état de la mer et des glaces a été démontrée. Il a également été prouvé que cette technique pouvait s'appliquer au contrôle du transport maritime. La compagnie McDonald, Dettwiler de Vancouver a mis au point un système unique de traitement informatique des données SAR.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources est l'organisme responsable de ces programmes et le Comité interorganisme sur la télédétection (ACRS) est présidé par le Sous-Ministre adjoint du ministère (Science et Technologie).

Satellites météorologiques

Depuis 1963, le Canada capte à partir de ses stations terrestres les images de l'environnement ainsi que d'autres données émises par les satellites américains. Les services météorologiques des États-Unis, du Canada et des autres membres de l'organisation météorologique mondiale ont mis sur pied des réseaux de collecte, d'échange et de traitement des données qui leur permettent de disposer d'un système réellement complet de données météorologiques. Des travaux de recherche et de développement sont actuellement entrepris et coordonnés pour répondre aux besoins des pays et pour contribuer au développement du système global.

Le Service de l'environnement atmosphérique du ministère de l'Environnement est l'organisme responsable de ce programme.

Etat des principaux programmes

La durée des projets de recherche et de développement spatiaux est généralement limitée à une période variant entre deux et six ans. Comme l'indique le tableau suivant, les projets en cours tendent à leur fin et il serait avisé de prendre prochainement certaines décisions, afin d'organiser les besoins des ministères en matière de nouveaux projets de recherche et de développement spatiaux selon un calendrier assimilable par l'industrie canadienne.

canadien, y compris pour l'intégration et l'essai d'un engin spatial complet.

Le ministère des Communications est responsable de la gestion des programmes d'appui pour les satellites ANIK C/D ainsi que des travaux d'agrandissement du Laboratoire David Florida. La Commission de révision des satellites ANIK C/D est présidée par le Sous-Ministre adjoint du ministère (Programme spatial).

Projet expérimental SARSAT

Le projet SARSAT est un programme expérimental entrepris en commun par le Canada, la France et les États-Unis pour démontrer l'utilité des engins spatiaux dans la détection et la localisation des signaux d'urgence provenant d'aéronefs ou de navires en détresse. L'expérience sera effectuée à bord de trois satellites météorologiques américains et le premier lancement qui aura lieu en 1982 sera probablement suivi d'une période d'évaluation de quinze mois. Le ministère de la Défense nationale est l'organisme responsable pour le Canada et la Commission canadienne de révision du projet SARSAT est présidée par le Sous-Ministre adjoint du ministère (Matériel).

Programmes de satellites de télédétection (LANDSAT, SURSAT, SEASAT)

Le système de satellites LANDSAT fournit des données sur la surface du globe qui s'avèrent de plus en plus précieuses pour l'inventaire des cultures, la gestion des forêts et de la faune, la gestion des ressources aquatiques, la cartographie des terres utilisées, le repérage des glaces et l'exploration pétrolière et minière. Lancé au mois de juillet 1972, le satellite LANDSAT-1 a été suivi de LANDSAT-2 et LANDSAT-3 au mois de janvier 1975 et au mois de mars 1978 respectivement. LANDSAT-D qui doit être lancé par la NASA en 1981 offrira une meilleure résolution de la couleur et une meilleure résolution spatiale (30 mètres au lieu de 80) et fournira par conséquent plus de détails et une meilleure capacité d'identification. En revanche, il faudra modifier considérablement les stations terrestres canadiennes de Prince Albert (Saskatchewan) et de Shoe Cove (Terre-Neuve).

Le programme SURSAT a été créé en 1977, en tant que projet interministériel, pour déterminer la possibilité d'utiliser des satellites pour répondre aux besoins prévus en matière de surveillance, entre 1980 et l'an 2000, dans les limites des eaux territoriales fixées à 200 milles. Il s'agit entre autres de surveiller en tout temps et quotidiennement les glaces de mer, le vent et l'état de la mer, le degré de pollution marine, les navires, les plates-formes de forage et les aides à la navigation. Le projet comprend une participation à l'expérience américaine SEASAT-A, des travaux de recherche complémentaires et un programme de développement, ainsi que des consultations avec d'éventuels partenaires internationaux au sujet d'un système opérationnel commun.

Le LDF du Centre de recherches sur les communications est un laboratoire national se livrant à l'intégration, à l'assemblage et aux essais environnementaux du matériel spatial et des satellites de télécommunication, dans le but d'étudier, dans des conditions de simulation (saisons de vide thermique, vibrations), leur capacité à résister au lancement et à l'hostilité de l'espace. Le Laboratoire fait actuellement l'objet de travaux d'agrandissement qui lui permettront d'offrir des installations utilisables par un maître d'œuvre

Le premier des trois satellites ANIK-C, qui opèrent tous les trois dans la bande des 14/12 GHz, sera lancé au cours du premier trimestre de l'année 1981 et sera au Canada, pendant les années 1980, l'organe essentiel des télécommunications est-ouest. Deux satellites ANIK-D, dont le premier sera lancé vers 1982, prendront la relève des actuels satellites ANIK-A qui assurent principalement la distribution des émissions de télévision et des services de communications avec le Nord, dans la bande des 6/4 GHz; ANIK-D est le premier satellite commercial dont le maître d'œuvre est une firme canadienne (SPAR).

Satellites ANIK-C et ANIK-D et le Laboratoire David Florida

Ces programmes sont dirigés par le ministère des Communications, tandis que le Sous-Ministre adjoint du ministère (Programme spatial) préside le Comité de révision du satellite de radiodiffusion directe.

HERMES est un satellite technologique de télécommunications avancé, lancé au mois de janvier 1976, qui a autorisé pour la première fois des expériences de télécommunications et de radiodiffusion par satellite dans les bandes des 14/12 GHz à des puissances élevées. Lancé en décembre 1978, la satellite ANIK-B est destiné à compléter les capacités opérationnelles de la Télésat dans les bandes des 6/4 GHz, tout en servant également au programme suivi de projets pilotes complets et variés sur les télécommunications dans la bande des 14/12 GHz et ce, à une puissance moindre que le satellite HERMES.

Programmes expérimentaux HERMES et ANIK-B

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) en est l'organisme responsable et le Conseil interministériel de révision du STNS est présidé par le vice-président du CNRC (Laboratoires et services scientifiques).

Le télémanipulateur est un dispositif semblable à un bras qui sera utilisé pour extraire de la soude de la navette spatiale les instruments, les satellites et les autres engins spatiaux transportés. Il servira également à récupérer les instruments réutilisables. Le STNS qui fonctionne au moyen d'un dispositif de télécommande informatisé peut manipuler des objets dont le poids peut atteindre jusqu'à 29,500 kilogrammes. On doit signer sous peu avec la NASA un contrat de livraison de montages supplémentaires.

Programme d'élaboration du STNS

médecine et de télé-éducation, réalisées grâce aux satellites

HERMES et ANIK-B;

• 43% pour les programmes principaux et le soutien accordé à

l'industrie canadienne, y compris les programmes SARSAAT,

STNS, ANIK-C et ANIK-D et l'agrandissement du Laboratoire

David Florida (LDF);

• 25% pour les opérations de soutien aux activités du gouver-

nement.

Cette ventilation des dépenses par programme correspond aux

priorités définies par le gouvernement qui ont inspiré la politique

spatiale promulguée en 1974:

• l'importance pour le Canada d'avoir accès aux applications des

techniques spatiales grâce à sa collaboration avec d'autres

pays; et l'apport du Canada au développement des connais-

sances scientifiques et techniques mondiales par sa collabora-

tion aux programmes internationaux de satellites scientifiques;

• l'importance des communications pour le Canada et le rôle des

satellites dans l'amélioration de ces services, particulièrement

dans les régions rurales et isolées du pays;

• l'importance économique de bâtir une industrie spatiale viable,

et compétitive;

• la nécessité de maximiser l'utilisation des compétences et des

autres ressources par une meilleure coordination entre les

ministères du gouvernement, par la désignation d'organismes

directeurs dans certains domaines, et par la planification, l'éta-

bissement de priorités, l'organisation et la gestion des pro-

grammes importants sur une base interministérielle.

Principaux programmes actuels

Ces programmes recouvrent d'importantes activités de recher-

che et de développement et sont généralement pluridisciplinaires

aussi bien dans le domaine R&D que dans leurs éventuelles appli-

cations pratiques. Chaque programme est géré par un ministère

responsable qui reçoit des directives générales d'une commission

interministérielle de révision des programmes.

Programme des sciences de l'espace

Depuis 1955, le Canada se livre à un programme de recherches

par fusée-sonde à Fort Churchill (Manitoba) et a mis au point la

série de fusées «Black Brant». En 1962, c'est par le lancement

d'Alorette I qu'a commencé le programme de satellites scientifiques

qui s'est poursuivi ensuite avec Alorette II (1965), ISIS I (1969) et

ISIS II (1971). Les scientifiques des universités et des laboratoires

gouvernementaux du Canada ont réalisé, grâce à ces satellites et à

ces fusées, d'importantes découvertes sur la haute atmosphère du

Canada.

Le Conseil national de recherches du Canada est l'organisme

responsable des sciences spatiales et assure la coordination du

programme par l'intermédiaire du Comité associé sur la recherche

spatiale.

\$15M à la création d'installations d'intégration et d'essai de ces satellites et d'autres types de satellites au sein du Laboratoire David Florida. Jusqu'à présent, tous les satellites de la Télésat ont été lancés par l'Administration nationale américaine de l'aéronautique et de l'espace (NASA).

En 1976, le lancement par la NASA de HERMES, satellite expérimental de radiodiffusion construit au Canada, constituait une première mondiale. La NASA et l'Agence spatiale européenne (ASE) avaient toutes deux collaboré à ce programme.

En 1980, un télémanipulateur de la navette spatiale (STNS) conçu et construit au Canada trouvera place dans la navette spatiale de la NASA, engin de lancement réutilisable destiné à remplacer les fusées portées à utilisation unique. Par cette contribution aux aspects techniques et industriels du programme de la navette spatiale, le Canada vise à obtenir un accès préférentiel aux services de lancement et à créer un marché à long terme pour les produits fabriqués par le Canada dans ce domaine.

Les images de l'environnement du Canada fournies par les satellites météorologiques américains ont grandement contribué, depuis 1963, à améliorer les prévisions météorologiques. Depuis 1972, des stations réceptrices installées sur le territoire canadien permettent de capter les signaux des satellites de télédétection américains LANDSAT, à l'intention des gouvernements fédéral et provinciaux et du secteur privé qui les utilisent pour le contrôle de la gestion des ressources et de l'environnement. Plus récemment, on a capté également des données en provenance des satellites SEASAT et NOAA.

Le Canada s'est récemment associé aux États-Unis et à la France dans le cadre d'un programme de satellite de recherche et de sauvetage (SARSAT), dont l'objectif est de faire l'essai et de démontrer les possibilités de détection et de localisation par satellite des désastres aériens et maritimes, pour sauver un plus grand nombre de vies humaines et réduire le coût des opérations de sauvetage.

L'URSS participe également au programme SARSAT et le Japon est vivement intéressé à s'y joindre.

C'est au début de l'année 1979 que le Canada a décidé de participer à une entreprise internationale (INMARSAT) dont l'objectif est de mettre un réseau de communications par satellite à la disposition des navires en haute mer. Téléglobe Canada est notre représentant dans cette entreprise en collaboration avec toutes les principales nations du monde qui se livrent au transport maritime, ainsi qu'après d'INTELSAT, consortium commercial assurant un service international à plus de 100 nations du monde.

En 1978/79, le budget consacré par le gouvernement à l'espace (sans compter les dépenses de Télésat) se chiffrait à \$95.7 millions répartis de la manière suivante:

- 99% pour la coopération bilatérale et multilatérale, y compris les programmes LANDSAT, SEASAT, ISIS et ASE;
- 23% pour les nouveaux services de communications, y compris les expériences de télévision en direct à domicile, de télé-

Généralités

En 1963, le gouvernement a adopté une politique visant à faire passer la technique spatiale des laboratoires du gouvernement à l'industrie canadienne, pour lui permettre de répondre à la demande intérieure et de soutenir la concurrence sur le marché des exportations. Cette décision a donné naissance au Canada à une industrie de fabrication de matériel spatial. Confirmée et renforcée par les gouvernements qui se sont succédés, cette politique, reformulée en 1974 et appliquée par les ministères relevant du Comité interministériel sur l'espace (CIE), cherche à utiliser la technique spatiale canadienne pour répondre aux besoins du pays, au moyen de programmes de recherche et de développement dans le cadre desquels nous sollicitons la collaboration et les contributions de pays étrangers. Le CIE a reçu pour mandat (224-78RD) de présenter chaque année une liste de programmes spatiaux par ordre de priorité, compte tenu du volume de travail de l'industrie.

Depuis la création de Télésat Canada en 1969, des décisions ont été prises au sujet de quatre séries de satellites de communications ANIK en vue d'augmenter à travers tout le pays les services commerciaux de téléphone, de télévision et de radio. Si l'on a dû s'appuyer sur les maîtres d'œuvre américains pour la construction des trois premiers satellites de la série, le dernier en date, ANIK-D, sera entièrement construit au Canada. Le gouvernement a accordé à la Télésat une subvention de \$19,4 millions destinée à couvrir les frais supplémentaires occasionnés par la construction de la série ANIK-D par un fournisseur canadien. En outre, le gouvernement a consacré

Objet

Faire rapport, conformément à la demande du Cabinet, sur le programme spatial de recherche et de développement du Canada et sur ses conséquences pour l'industrie spatiale canadienne.

Avant-propos

Le ministre des Communications, chargé également de coordonner l'activité fédérale en matière spatiale, a transmis le présent rapport à ses collègues du Cabinet en janvier 1980. Œuvre du Comité interministériel sur l'espace, ce document passe en revue les projets de recherche industrielle que les divers ministères intéressés se proposent de réaliser au cours des cinq prochaines années.

Étant donné l'importance pour le Canada de la recherche industrielle dans ce domaine, et de sa planification à moyen terme, nous avons estimé devoir publier ce rapport dans son intégralité. Le plan quinquennal qu'il expose n'a pu faire l'objet d'une étude exhaustive de la part du gouvernement. Des décisions, qui ont été rendues publiques les 21 et 23 janvier derniers, ont cependant été prises dans trois dossiers urgents.

La publication de ce rapport correspond par ailleurs à la politique déclarée du gouvernement d'assurer la plus large diffusion possible aux documents de ce type émanant de ses services.

Table des matières

Chapitre	Objet	
1	Historique	7
2	Facteurs	15
3	Autres possibilités	29
4	Aspects financiers	35
5	Relations fédérales-provinciales	37
6	Autres aspects	39
7	Consultation interministérielle	41
8	Conclusions	43
Annexe		
A	Ventes de l'industrie spatiale canadienne Dépenses du gouvernement dans l'espace Ventes au gouvernement, % des ventes totales	44
B	Programme spatial canadien	47

ISBN 0-662-50681-2

N° de cat. CO 22-23/1980

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1980

Le programme spatial canadien; Plan quinquennal (80/81-84/85)

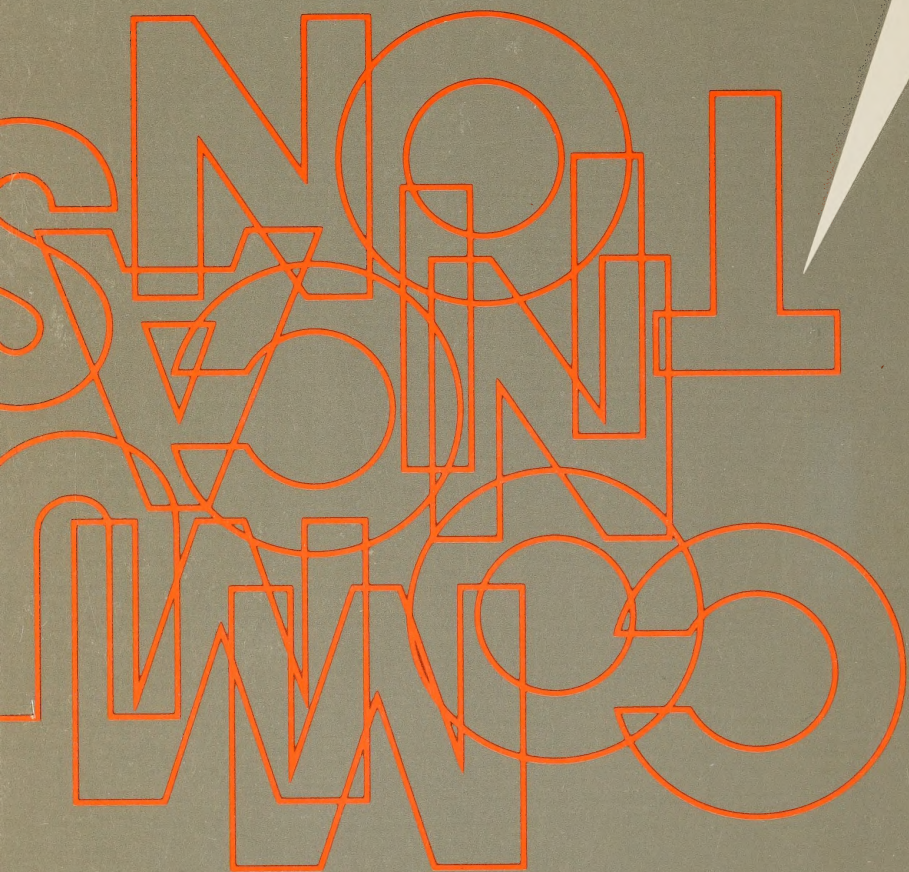
Série n° DOC-6-79DP
Document de travail
janvier 1980



Gouvernement du Canada
Ministère des Communications

Government of Canada
Department of Communications

Le programme spatial canadien;
Plan quinquennal (80/81-84/85)



3 1761 11551274 1

